

RESUMEN

El presente trabajo denominado **Inventos: Historia, fundamentos físicos y características** se compone de dos capítulos, el primero se denomina Historia y Evolución de los Inventos; el mismo que pretende dar a conocer, una pequeña síntesis de la historia del ser humano y su actividad para inventar, es así que dentro de dicho contexto se muestran ciertos inventos y descubrimientos alusivos a cada una de las edades respectivas en las que se divide la historia. El segundo capítulo corresponde al desarrollo teórico de aquellos inventos que nos hemos propuesto dar conocer, los consideramos importantes debido a que una gran mayoría de personas los han visto e incluso mantienen una constante interacción con algunos de ellos, en efecto, lo que busca éste contexto es mostrarle al lector un poco de la historia de cada uno de los artefactos establecidos, consecuentemente se estudia la composición, el funcionamiento, el fundamento físico matemático, las características y los servicios que brindan.

Los inventos que constituyen objeto de nuestro estudio fueron: la palanca, la rueda y el eje, la polea, el plano inclinado, el destornillador, las llaves, el martillo, el gato hidráulico, las lentes, el microscopio, la cámara fotográfica, el telescopio, la pila, los conductores eléctricos, el generador de corriente alterna, la bombilla eléctrica, motores de corriente continua y alterna y el termómetro.

Palabras Clave: Inventos, “Fundamentos Físicos”, Herramientas, Artefactos, Servicios, “Ciencia Aplicada”, Historia, Instrumentos, Mecánica, Óptica, Electromagnetismo.

INDICE

| CONTENIDOS | Página |
|-------------------------------------------------------------------------|--------|
| PORTADA | |
| DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS | |
| INTRODUCCION | 7 |
| CAPITULO I | |
| 1. HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LOS INVENTOS | |
| 1.1. La Prehistoria | 12 |
| 1.2. La Edad Antigua | 16 |
| 1.3. La Edad Media | 19 |
| 1.4. La Edad Moderna | 23 |
| 1.4.1. Inventos de la Edad Moderna | 23 |
| 1.4.2. Descubrimientos Marítimos | 24 |
| 1.4.3. Inventos y Descubrimientos en Física, Matemáticas y Geometría | 25 |
| 1.4.4. Descubrimientos en Química | 27 |
| 1.5 La Edad Contemporánea | 27 |
| 1.6 El siglo de los Inventos | 30 |
| CAPITULO II | |
| 2. FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LOS INVENTOS | |
| 2.1. La Palanca | 35 |
| 2.2. La Rueda y el eje | 38 |
| 2.3. La Polea | 39 |
| 2.4. El Plano Inclinado | 44 |
| 2.5. El Destornillador | 45 |
| 2.6. Las Llaves | 46 |
| 2.7. El Martillo | 50 |
| 2.8. El Gato Hidráulico | 51 |

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| 2.9. Las Lentes | 54 |
| 2.10. El Microscopio | 58 |
| 2.11. La Cámara Fotográfica | 62 |
| 2.12. El Telescopio | 64 |
| 2.13. Pila o Acumulador Eléctrico | 68 |
| 2.14. Conductores Eléctricos | 71 |
| 2.15. El Generador de Corriente Alterna | 73 |
| 2.16. La Bombilla Eléctrica | 76 |
| 2.17. Motores de Corriente Continua y Alterna | 79 |
| 2.18. El Termómetro | 83 |
| CONCLUSIONES | 86 |
| RECOMENDACIONES | 87 |
| BIBLIOGRAFÍA | 88 |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Trabajo de Investigación previo

a la obtención del Título de Licenciado(a)

en Ciencias de la Educación en la Matemáticas y Física

TEMA:

LOS INVENTOS: HISTORIA, FUNDAMENTOS FÍSICOS Y CARACTERÍSTICAS.

AUTORES:

DAYSY VERÓNICA DOMÍNGUEZ CASTILLO

HENRY PAÚL GRANDA LEÓN

TUTOR:

ING. FABIÁN BRAVO

Cuenca-Ecuador

2011

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

A todos mis familiares; abuelos, tíos, primos y en especial a mi padres y hermanos; Xavier Granda, Carmen León, Jorge Granda y Valeria Granda; quienes en conjunto me brindaron todo el apoyo y cariño incondicional para así construir de mí, el ser que hoy soy.

A todos los docentes de la Escuela de Matemáticas y Física quienes con su ilimitada generosidad y paciencia nos inculcaron el deseo y el gusto por el estudio. Un agradecimiento especial a nuestro tutor Ing. Fabián Bravo, quien constituye la guía fundamental para la realización de éste proyecto.

A la hermandad de sangre “Argenasim” y a todos los Metal Maniac’s por aquellas inigualables tardes y noches de metal, ensayos, buena música, videos y cerveza.

A mis amigos y compañeros de la Universidad; Nelson Astudillo, Andrés Jara, Daysy Domínguez, Rafael Muñoz, Wilson Pacheco, Carlos Peláez. A mis geniales amigas; Gaby Carchi, Diana Cordero, Beatriz Ayabaca, Andrea Sarmiento, Diana Becerra y Nancy Chamba, por compartir conmigo intensos momentos de diversión y felicidad.

A mis bandas preferidas: King Diamond, Mercyful Fate, Bon Jovi, Death, Stryper, White Lion, Autograph, Loverboy, Dokken y muchas más, por toda la lirica y genialidad musical ofrecida para mi relajación en los momentos de tensión.

A Lita (L.P.B.P) “el haber elegido tu camino me hizo entender que a la larga soy lo más importante en mi vida”. ¡GRACIAS A TODOS!

HENRY PAÚL GRANDA LEÓN

A mi madre, Lic. Luz Castillo, quien me ha apoyado incondicionalmente y ha sido pilar fundamental para mi formación, a mi padre, Rodrigo Domínguez, que igualmente siempre me ha brindado su apoyo, a mis angelitos, Lizbeth y Dennis Domínguez Castillo por apoyarme en mis años de estudio, darme fuerzas para culminar esta meta y protegerme desde la gracia de Dios, a la Familia Cárdenas Castillo y a todas las amistades y familiares que de una o de otra manera me dieron su apoyo incondicional para que yo llegue a concluir mi carrera. Gracias a todos.

Daysy Verónica Domínguez Castillo

INDICE

| CONTENIDOS | Página |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------|
| PORTADA | |
| DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS | |
| INTRODUCCION | 9 |
| CAPITULO I | |
| 1. HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LOS INVENTOS | |
| 1.1. La Prehistoria | 12 |
| 1.2. La Edad Antigua | 16 |
| 1.3. La Edad Media | 19 |
| 1.4. La Edad Moderna | 23 |
| 1.4.1. Inventos de la Edad Moderna | 23 |
| 1.4.2. Descubrimientos Marítimos | 24 |
| 1.4.3. Inventos y Descubrimientos en Física, Matemáticas y Geometría | 25 |
| 1.4.4. Descubrimientos en Química | 27 |
| 1.5 La Edad Contemporánea | 27 |
| 1.6 El siglo de los Inventos | 30 |
| CAPITULO II | |
| 2. FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LOS INVENTOS | |
| 2.1. La Palanca | 35 |
| 2.2. La Rueda y el eje | 38 |
| 2.3. La Polea | 39 |
| 2.4. El Plano Inclinado | 44 |
| 2.5. El Destornillador | 45 |
| 2.6. Las Llaves | 46 |
| 2.7. El Martillo | 50 |
| 2.8. El Gato Hidráulico | 51 |

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| 2.9. Las Lentes | 54 |
| 2.10. El Microscopio | 58 |
| 2.11. La Cámara Fotográfica | 62 |
| 2.12. El Telescopio | 64 |
| 2.13. Pila o Acumulador Eléctrico | 68 |
| 2.14. Conductores Eléctricos | 70 |
| 2.15. El Generador de Corriente Alterna | 73 |
| 2.16. La Bombilla Eléctrica | 75 |
| 2.17. Motores de Corriente Continua y Alterna | 79 |
| 2.18. El Termómetro | 83 |
| CONCLUSIONES | 86 |
| RECOMENDACIONES | 87 |
| BIBLIOGRAFÍA | 88 |

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, los seres humanos nos encontramos en una constante interacción con ciertos artefactos o inventos de todo tipo, nos hemos familiarizado con aquellos instrumentos tanto en su presentación como en el servicio que brindan, sin embargo; esa rápida interacción promueve el desinterés por conocer un poco de la historia, los principios físicos, el funcionamiento y las características que encierran cada uno de ellos. Quizá el principal motivo que genera aquel desinterés se basa en un principio de conformismo, el cual nos envuelve en una atmosfera de incertidumbre, inclusive en ciertas ocasiones nos sentimos satisfechos solo con saber que esos artefactos están allí para facilitarnos ciertas operaciones, lo que repercute en nuestra actitud, pues nos convierte en unos individuos mecánicos, expertos en adquisición y ejecución pero completamente desconocedores de la temática.

El presente estudio busca remediar de una u otra forma con lo ya antes expuesto, lo que en realidad se pretende, es permitirle al lector introducirse en la ciencia de la cotidianidad, ustedes se preguntarán; ¿por qué hablar de ciencia en la vida cotidiana?, es posible que la respuesta a su pregunta concuerde con la nuestra, en tal caso asumimos que la mayor parte de objetos, artefactos e instrumentos presentes en nuestro entorno son producto de la física artesanal, la denominamos así, debido a que su objetivo comparte afinidad con la actividad concerniente a crear y construir, no obstante, para desarrollarlos se ha partido de conceptos muy significativos (materia prima), la fusión entre conceptos generan otros más profundos que dan lugar a sorprendentes modelos matemáticos, los mismos que son aplicados en la construcción de innovadores inventos (Artesanías) que revolucionan la industria y el mercado.

En el primer capítulo se dará a conocer una síntesis entre la relación que presenta la historia del ser humano con la actividad para inventar, es así que

dicho capítulo se desarrolla en base a las edades de la historia; dentro de cada una de estas edades se presentan ciertos inventos y descubrimientos concernientes a cada época.

El segundo capítulo corresponde al desarrollo teórico de aquellos inventos que nosotros consideramos los más importantes, en efecto, lo que busca éste contexto es dar a conocer un poco de la historia de cada uno de los artefactos propuestos, consecuentemente se estudia la composición, el funcionamiento, el fundamento físico matemático, las características y los servicios que brindan.

Además de acrecentar nuestra cultura general, el presente trabajo podrá servir como una herramienta didáctica, es decir, podríamos ejecutarlo para aplicar e impartir adecuadamente los temas específicos en cuanto a física se refiere y relacionarlos con los distintos inventos correspondientes a cada tema, consiguiéndose así que el proceso de enseñanza – aprendizaje sea mucho más fructífero y significativo tanto para el docente como para el estudiante.

CAPÍTULO I

Historia y Evolución de los Inventos

Si pretendemos conocer la historia en el campo de la invención e innovación, es importante tener una concepción muy razonable, la misma que promulga y establece relaciones muy importantes en cuanto a origen y continuidad se refiere, incluso se podría alegar con máxima seguridad, en la existencia de un nexo entre el desarrollo de los inventos y la historia propia del ser humano, nexo que involucra hechos y acontecimientos que de una u otra manera cambiaron al mundo, hechos que por sí mismos forman parte de la cultura y de la esencia misma de los seres sabios e inteligentes, seres que en base a sus ideas y trabajo arduo, se han convertido en los dueños del mundo para un tiempo muy pequeño en relación al periodo que les tomó a innumerables especies de la Tierra, el dominar el planeta en cuanto a fuerza, velocidad y otras destrezas ajenas al razonamiento, sin embargo, tanto destrezas animales como humanas poseen un objetivo en común: la lucha por la supervivencia y el afán por asegurar la hegemonía de su especie para años venideros.

Él presente capítulo pretende estudiar los principales descubrimientos e inventos dentro de la historia del ser humano y su predisposición por hacer de la creación e invención, una alternativa dirigida a sintetizar el trabajo de carácter exhaustivo, de tal manera que para desarrollar éste capítulo, hemos considerado estudiarlo de acuerdo a las etapas en las que se encuentra dividida la historia de los primeros pobladores y las características alusivas a su estilo de vida en su correspondiente periodo de tiempo, es así que las etapas a desarrollar son las siguientes: Prehistoria, Edad Antigua, Edad Media, Edad Moderna, Edad Contemporánea.

1.1 PREHISTORIA:

Periodo que va desde la existencia del hombre sobre la Tierra hasta la invención de la escritura aproximadamente en el año 3000 a.C.

“Un periodo de tiempo tan largo y variado en sus manifestaciones, como consecuencia de la evolución cultural humana, ha necesitado

ineludiblemente una periodización, una división en fases y etapas culturales que conciernen al periodo evolutivo del ser humano, etapas que forman parte del conocido Sistema de las Tres Edades; de entre los cuales se encuentran: la Edad de la Piedra, la Edad de Bronce y la Edad del Hierro, posteriormente se introdujeron los términos Paleolítico y Neolítico los dos periodos en los cuales se basa la división de la Prehistoria que todavía lo estudiamos en la actualidad”.¹

Estas dos grandes divisiones se establecen a partir de las distintas técnicas que nuestros antepasados prehistóricos utilizaron para el trabajo de la piedra, material empleado habitualmente para la fabricación de sus herramientas.

La etapa más antigua de la Prehistoria es el Paleolítico, caracterizado por un excelente trabajo hacia el tallado de la Piedra, se puede decir que para ésta etapa “la concepción del invento toma su forma; atribuyéndose su creación en base a la interacción entre el ser humano y el entorno que lo rodea”², en este larguísimo tiempo de vida primitiva, el hombre hacia objetos de piedra tallada, es así que para lograr esculpir aquellos objetos empleo dos piedras, una de las cuales tenía la propiedad de ser más dura que la otra, entonces las golpearon entre sí, a tal punto de que la piedra mas fuerte astillaba a la más débil a fin de obtener una forma punzante, en consecuencia se crearon: las puntas de flecha, raspadores, cuchillos, hachas, lanzas, arcos, etc. Todos y cada uno de éstos instrumentos fueron concebidos para facilitar el sustento diario, concernientemente los adaptaron a las actividades relacionadas con la caza, la pesca y la recolección de frutos silvestres. Sin dejar a un lado la continuidad del asunto, a este periodo le corresponden los orígenes del Arte, en esencia se habla de pinturas rupestres o retratos plasmados en paredes rocosas de las cavernas, las figuras más

¹ Enciclopedia Autodidáctica Interactiva OCEANO (1997). *Historia Universal. Capítulo 1. Prehistoria*. España. MMII Editorial Océano. Volumen 7, pág. 1816.

² Patricio Barros. *El Hombre Inventor*. Revista Sucesos.

<http://www.librosmaravillosos.com/inventos/capitulo01.html>. Acceso: 20-01-2011.

sobresalientes son aquellas que contienen bisontes, toros, caballos u otro tipo de animales, que en realidad simulan escenarios para los cuales se generaba la caza de las bestias.³

El Neolítico es el periodo que sigue a la larga etapa paleolítica caracterizándose por la técnica del pulimento, en ésta etapa, el hombre continúa fabricando objetos de piedra, pero con un muy fino acabado, el mismo que lo conseguía frotando las piezas con arena húmeda o con otras piedras. Para éste periodo, el hombre prehistórico sintió el hostil frío de la época glacial, es así que para soportar la inhóspita temporada, tubo que idearse una forma de cómo suministrar calor a su cuerpo, en efecto conocieron el fuego y la manera de cómo mantenerlo encendido para protegerse del gélido clima y cocer sus alimentos.

Con el transcurso del tiempo, pasaron de ser cazadores y recolectores a ser pastores y agricultores e idearon técnicas que le permitiesen producir alimentos para su subsistencia, “con este hecho no se trata de una ruptura con el orden anterior, sino que más bien lo que se produce es un largo proceso en el que coexisten, incluso en un mismo espacio, formas de explotación basadas en la caza y en la recolección, con el aprendizaje de estrategias de producción y mejora de los cultivos, especialmente de gramíneas”⁴. La domesticación de animales fue otro de los rasgos revolucionarios del Neolítico. Se cree que el primer animal domesticado fue el perro, auxiliar al cazador, al que seguirían otros: el buey, el caballo, el asno, la cabra, la oveja y el cerdo, que convirtieron al cazador paleolítico en pastor.

³ Becerra, Héctor. *Historia Universal 1. Edades Antigua y Media*. Segunda Edición. Quito – Ecuador. Pág. 11, 12.

⁴ Enciclopedia Autodidáctica Interactiva OCEANO (1997). *Historia Universal. Capítulo 1. Prehistoria*. España. MMII Editorial Océano. Volumen 7, pág. 1818.

Con todas estas adaptaciones mejoró su sistema de alimentación, de vestimenta y de vivienda dando origen a los primeros poblados, por otro lado el desarrollo de la cerámica les favoreció en la cocción de los alimentos y el alcance de un nivel de vida más confortable, puesto que ya disponían de vasos, botellas, vasijas, etc.

Los avances que el hombre venía alcanzando eran muy progresivos y le condujeron a descubrir los metales y estrenar una nueva industria: la metalurgia (año 7.000 A.C). Se denomina así a la Edad de los Metales, en la cual se distinguen: el cobre, el bronce y el hierro.



El Fuego.- hacia el año 500.000 a. J.C el hombre prehistórico conoció el fuego por la erupción de un volcán, un incendio de pajonales o la caída de un rayo. En sus inicios, el mayor problema era cuidar el fuego y mantenerlo encendido, pues no sabían encenderlo. Se supone que los primeros métodos para obtener el fuego se derivan del frotamiento entre palos secos o el que se puede originar al hacer chocar dos piedras para generar un chispazo, a ciencia cierta no se sabe cómo se obtuvo el fuego, lo más importante fue saber que, al tener fuego, el hombre primitivo se mantendría con calor ante los bruscos inviernos, estarían alejados de los animales salvajes y cocinarían la carne de las bestias capturadas.⁵



Las Embarcaciones.- Aunque no se conoce la época exacta en la que aparecieron las primeras embarcaciones, es bastante probable que las culturas más primitivas emplearan troncos o pieles de animales inflados para atravesar ríos y lagos. Se cree que los egipcios fueron los primeros constructores de las primeras embarcaciones propulsadas por los vientos,

⁵Cobiella, Nidia. *El Fuego*. <http://www.educar.org/inventos/fuego.asp>. Acceso: 19-03-2011

hacia el año 3100 A.C, éstas constituyeron los primeros medios de transporte para largas distancias, particularmente se viajaba sobre el Río Nilo y estaban construidas por papiros reunidos entre sí, generando una forma cóncava a fin desplazar el mayor volumen de agua y poder suministrar la mayor cantidad de peso posible, de ésta manera Egipto dispuso de una forma adecuada de comunicación.⁶



Los Arados.- hacia el año 3600 antes de Cristo el arado se empleo por primera vez, y constaba de un palo ahorquillado que se arrastraba por el suelo, abriendo un surco en el que se plantaban las semillas, esta técnica en gran medida aceleraba el proceso de siembra.⁷

1.2 EDAD ANTIGUA

Etapas de la Historia de la humanidad que coincide con la aparición de las primeras culturas; comenzó cuando se inventó la escritura, aproximadamente en el año 3.000 a.C. y finalizó cuando cae el Imperio Romano de occidente, año 476 d.C.

Las civilizaciones más representativas para este periodo de la historia fueron: la egipcia, la mesopotámica, la babilónica, la persa, el asirio, la china, la romana, etc. Todas y cada una de estas civilizaciones promovieron una política de orden estratificado, el cual estaba conformado por la clase dominante y la clase dominada, política caracterizada en base a la supremacía que cada una de estas culturas promovieron para la región del mediterráneo.

⁶Asimov, Isaac. *Historia y Cronología de la Ciencia y los Descubrimientos* (2007). Editorial Ariel. España. Pág. 21, 22.

⁷Asimov, Isaac. *Historia y Cronología de la Ciencia y los Descubrimientos* (2007). Editorial Ariel. España. Pág. 23

En cuanto a ciencia se refiere, ésta última tampoco quedó desapercibida, es así que las matemáticas y la astrología estaban en pleno auge, en consecuencia muchas de estas culturas correspondientes a este periodo, inventaron y establecieron sus propios sistemas de numeración que les permitiese el fácil conteo de su productividad, no obstante, utilizaron la astronomía como mapas celestiales para guiarse y no perderse en sus travesías por los mares y océanos, aplicaron la metalurgia a la mejora de sus armas con el objeto de garantizar la ansiada victoria antes sus enemigos, e hicieron uso del viento y de las corrientes de agua para facilitar su transporte.⁸



Los Jeroglíficos.- Fueron un sistema complejo de escritura inventado y utilizado por los antiguos egipcios, se cree que este tipo de rótulo se comenzó a utilizar hacia el año 3100 antes de Cristo, originalmente se trata de la escritura que por lo general no representan las palabras con signos fonéticos o alfabéticos, sino el establecer el significado de las palabras a través de símbolos y figuras adaptadas a su entorno tales como: objetos de la vida cotidiana, animales, hombres, plantas, frutas, etc. El descifrado de estos textos de la antigua civilización egipcia se les atribuye a los historiadores Thomas Young y Jean-François Champollion.⁹

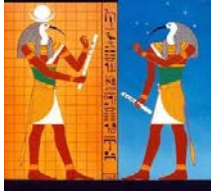


Los Monumentos de Piedra.- entre los años 3000 y 2500 A.C sin duda las pirámides de Egipto constituyeron los monumentos más representativos de ésta cultura, su imponente presencia nos refleja el talento y la sapiencia de los ingenieros y arquitectos para edificar tales monumentos en base a medios muy simples, nada parece indicar que

⁸Asimov, Isaac. *Historia y Cronología de la Ciencia y los Descubrimientos* (2007). Editorial Ariel. España. Pág. 31, 32.

⁹ Enciclopedia Autodidáctica Interactiva OCEANO (1997). *Historia Universal. Capítulo 1. Prehistoria*. España. MMII Editorial Océano. Volumen 7, pág. 1824.

hiciera falta una tecnología superior a la que disponían los egipcios representada por “ingenios” de madera, trineos, rampas, posiblemente utilizando la rueda, sin embargo aún en nuestros tiempos su edificación presenta grandes interrogantes.¹⁰



Los Calendarios.- por el año 2800 el tener una noción del transcurso del tiempo promovió la aparición del calendario en la región Tigris-Éufrates, sus habitantes elaboraron un ciclo de 19 años, algunos de los cuales tenían 12 meses lunares y otros 13, éste ciclo comprendía los años con sus respectivas estaciones, el mismo que más tarde fue adoptado por los griegos y los judíos y que aún continua vigente en nuestros tiempos.¹¹



Los Mapas.- el origen de los mapas se remonta al año 510 antes de Cristo, sin embargo los egipcios y los babilonios trataron de dibujar mapas del mundo que conocían. El primer mapa fue trazado por el conocido viajero griego Hecateo (Siglo VI – V a. J.C) y consistía en un gráfico en el cual las tierras emergidas tenían una forma circular, con el mar a sus alrededores.¹²



Las Catapultas.- instrumento concebido para la guerra, sus orígenes se encuentran en la ciudad de Siracusa – Grecia hacia el año 400 antes de Cristo, en aquel tiempo el Rey Dionisio poseía el absoluto poder sobre su población e incluso el mismo animó a su ejército que trabajase en la creación de nuevas armas, una de esas constituyó la catapulta que en griego significan arrojar abajo, su función principal es el lanzamiento de proyectiles a largas

¹⁰Asimov, Isaac. *Historia y Cronología de la Ciencia y los Descubrimientos* (2007). Editorial Ariel. España. Pág. 26, 27.

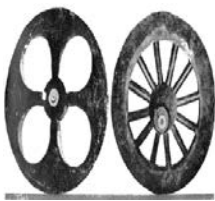
¹¹Asimov, Isaac. *Historia y Cronología de la Ciencia y los Descubrimientos* (2007). Editorial Ariel. España. Pág.25

¹²Asimov, Isaac. *Historia y Cronología de la Ciencia y los Descubrimientos* (2007). Editorial Ariel. España. Pág.41

distancias, por lo general lo que se lanzaba eran objetos pesados, o la primera pieza de artillería.¹³



El Papel.- en el año 105 antes de Cristo, Tsai Lun inventó un método para fabricar un soporte de escritura delgado y suave parecido al papiro, a este nuevo soporte se lo denominó papel, palabra derivada del papiro, la ventaja del papel es que puede ser fabricada con corteza, cáñamo, trapos e incluso de madera de calidad inferior.¹⁴



La Rueda.- indiscutiblemente uno de los inventos claves de la historia de la humanidad, su creación se le atribuye a la civilización mesopotámica, tiene forma circular y de poco grueso, comparte relaciones y proporciones con el diámetro de la misma, su función básica es la de girar sobre un eje que pasa por el centro geométrico de la rueda, una de sus principales propiedades es la de transmitir el movimiento, para los años venideros se inventará el carro o carruaje.¹⁵

1.3 EDAD MEDIA

La Edad Media o Medioevo, es la etapa histórica que comenzó en el año 476 d.C. con la decadencia del Imperio Romano de Occidente y finalizó en 1453 con la caída del Imperio Bizantino, fecha que coincide con la invención de la imprenta (Gutenberg); es el periodo histórico de la civilización occidental comprendido entre el siglo **V** y el **XV**.

¹³ Asimov, Isaac. *Historia y Cronología de la Ciencia y los Descubrimientos* (2007). Editorial Ariel. España. Pág.51

¹⁴ Asimov, Isaac. *Historia y Cronología de la Ciencia y los Descubrimientos* (2007). Editorial Ariel. España. Pág.73

¹⁵ Barros, Patricio. *La Rueda*. Revista Sucesos. <http://www.librosmaravillosos.com/inventos/capitulo02.html> Acceso: 15-02-2011.

Las principales civilizaciones medievales fueron: la civilización cristiana (Europa) y el Islam, (Península Ibérica, norte de África y próximo oriente).

Los estratos sociales de la Edad Media lo constituyen: La Iglesia, que es la predominante en todos los aspectos, principalmente en los ámbitos religioso, cultural y social, sus tareas más importantes fueron: hacer del hombre medieval, un ser de un profundo espíritu religioso y establecer una sociedad rígidamente jerarquizada, expandiendo su cultura científico religiosa, por otro lado tenemos a la nobleza que en relación con el monasterio comanda y orienta a la sociedad medieval de acorde a sus ideales éticos y religiosos, en último lugar se encuentra el pueblo conformado por servidores y trabajadores, culturalmente era gente descortés y analfabeta quienes fueron acogidos por los nobles.¹⁶

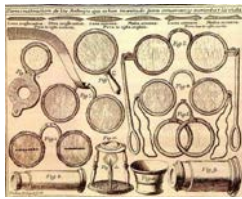
Con respecto a la ciencia, se entiende por los descubrimientos habidos en el campo de la filosofía natural, es decir, aquellos eventos que tratan de explicar la naturaleza, sin duda los primeros artífices fueron los griegos clásicos; quienes redactaron numerosos tratados científicos que promovieron el interés de los romanos por el estudio de la naturaleza, especialmente en tierras orientales donde prevalecía el latín y el griego, sin embargo, tras la decadencia del imperio romano, todo ese interés se perdió durante siglos debido en gran medida a la división del continente europeo entre Oriente y Occidente quedando este último sin acceso a los tratados originales en griego, con lo que la ciencia se vio sumida en un profundo abandono. La Iglesia también tuvo su parte de responsabilidad en este desinterés, pues primaba la fe por encima de la naturaleza.¹⁷

Carlomagno fue el primero en rodearse de eruditos en temáticas científicas, la mayoría de ellos procedentes del clero, quienes a su vez promovieron el

¹⁶ La Rousse. *Historia de la Humanidad LA ROUSSE. Los Inicios de la Edad Media* (2005). Editorial SPES. Chile. Pág. 48, 49.

¹⁷Arteguias. *Ciencia en la Edad Media*. <http://www.arteguias.com/cienciaedadmedia.htm>. Acceso: 25-04-2011.

afán por enseñar e impartir sus conocimientos, es así que la reforma intelectual llevada a cabo por Carlomagno, trató de recuperar el saber clásico y centró sus programas de estudio a partir de las siete artes liberales, distribuidas en dos grupos: el trivium y el quadrivium; el primero incluía las materias literarias (gramática, retórica y dialéctica), mientras el segundo se correspondía con las enseñanzas científicas (aritmética, geometría, astronomía y música).



Anteojos.- En 1249 el filósofo inglés Roger Bacon formuló la primera afirmación acerca del uso de lentes para mejorar la visión. Sin embargo, posiblemente ya en el siglo X, los chinos habían utilizado lentes de aumento colocadas en molduras. En Europa, las gafas se utilizaron por primera vez en Italia inventadas por el florentino Salvino Degli Armati (m. 1357) hacia 1285, y algunos retratos medievales representan personas que portaban gafas. Los primeros anteojos, probablemente monóculos, se hicieron tallados en berilo, y tenían lentes convexas, destinadas a las personas ancianas que tenían dificultades para ver de cerca. En 1451, el erudito alemán Nicolás de Cusa (1401-1464) propuso el empleo de lentes cóncavas, más delgadas en el centro que en los bordes, a fin de ver de lejos. Estas lentes se destinaron a los ojos miopes. Con la invención de la imprenta en el siglo XV, se incrementó la demanda de gafas, y hacia 1629 era lo bastante grande como para que en Inglaterra se concediesen derechos a una corporación de fabricantes de gafas. Las primeras gafas bifocales fueron construidas para Benjamin Franklin hacia 1760 por indicación suya. Al principio, sólo se fabricaban gafas con lentes que corregían la miopía y la hipermetropía, y sólo a finales del siglo XIX se generalizó el uso de lentes cilíndricas para la corrección del astigmatismo.¹⁸

¹⁸ *Historia de los Anteojos o las Gafas*. <http://www.saber.golwen.com.ar/hanteojos.htm>. Acceso: 25-04-2011.



La Pólvora.- en el año 1249 la pólvora fue el primer explosivo conocido; su fórmula aparece ya en el siglo XIII, en los escritos del monje inglés Roger Bacon, aunque parece haber sido descubierta por los chinos, que la utilizaron con anterioridad en la fabricación de fuegos artificiales. Es probable que la pólvora se introdujera en Europa procedente del Oriente Próximo. Berthold Schwarz, un monje alemán, a comienzos del siglo XIV, puede haber sido el primero en utilizar la pólvora para impulsar un proyectil.¹⁹



Los Molinos de Viento.- son aparatos que por lo general están compuestos por aspas que poseen un eje común para generar el movimiento de rotación, éste a su vez se encuentra conectado con ruedas engranadas que tenían por función; moler el cereal y bombear agua. La fuerza del viento es el agente externo que pone en funcionamiento el enorme instrumento. Los primeros molinos de viento se desarrollaron en Persia hacia el año 700, los mismos que a su vez fueron evolucionando en su construcción y que para más tardar en el año 1180 se construyó el primer molino en Francia.²⁰



Los Espejos.- Hacia el año 100 A.C el trabajo con el vidrio coloreado era muy conocido, sin embargo en Venecia, año 1291 D.C se manifestó una técnica para decolorar el material vidrioso, obteniéndose grandes resultados en su aspecto, se logró conseguir el tono deseado: claro y transparente, es así que el vidrio incoloro, revestido en una de sus caras por una lámina de metal hizo posible el espejo moderno.²¹

¹⁹Cubero, Raquel. *La Pólvora*. http://www.portalplanetasedna.com.ar/la_polvora.htm. Acceso: 20-02-2011.

²⁰Asimov, Isaac. *Historia y Cronología de la Ciencia y los Descubrimientos* (2007). Editorial Ariel. España. Pág. 93, 94.

²¹Asimov, Isaac. *Historia y Cronología de la Ciencia y los Descubrimientos* (2007). Editorial Ariel. España. Pág. 100.

1.4 EDAD MODERNA

La edad media llega a su fin por múltiples razones; una de ellas fue la guerra de los cien años entre Francia e Inglaterra y la peste negra, entre otras.

La división del Continente Europeo y la pasión religiosa, se fueron mitigando desde el siglo XIII, por el surgimiento de poder de los reyes españoles y las cruzadas; lo cual dio paso a una nueva época de invenciones y descubrimientos.

La transición entre estas dos épocas importantes concluye a mediados del siglo XV, momento en que se conforman las principales naciones de Europa Occidental.

El inicio de la Edad Moderna se marca con un evento muy importante para la historia de la humanidad, La Toma de Constantinopla en 1453, el mismo que se extiende hasta el inicio de la Revolución Francesa en 1789.

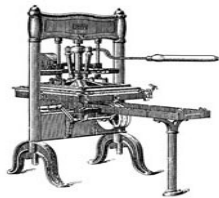
En España, Francia e Inglaterra, los Reyes ayudados por la burguesía dominaron a la clase feudal. La civilización empieza a impulsarse considerablemente por el surgimiento de grandes inventos y descubrimientos marítimos; debido a la necesidad de buscar nuevas tierras que puedan dotar materias primas y búsqueda de nuevos mercados en donde comercializar los productos.

1.4.1 LOS GRANDES INVENTOS DE LA EDAD MODERNA.

Se basan en ciertos inventos que surgieron en épocas anteriores, pero que, fueron perfeccionados o transformados en esta época, los mismos que empezaron a producir consecuencias importantes.



La brújula: es un aparato que sirve para la orientación, el mismo que está basado en la propiedad que tiene el imán de atraer el hierro y que señala permanentemente la orientación al polo norte. Este gran invento pertenece al alemán Flavio Gioja. La existencia de esta herramienta de orientación cambió el carácter y la concepción de la navegación, es así que, los navegantes contaron con una gran herramienta que les ayudaría a navegar con tranquilidad en las aguas de los océanos, dando lugar a una serie de descubrimientos de nuevas tierras y al desarrollo de la actividad comercial.²²



La imprenta: representa una gran invención para el desarrollo de la humanidad. Hacia el año 593 los chinos conocieron un tipo de actividad muy parecida a la imprenta conocida como xilografía, la misma que fue un precedente importante para la invención de un mecanismo que contemple la imprenta, es así que surgió la idea de moldear letras de metal con el fin de juntarlas para formar palabras, siendo el principal artífice el Sr. Johannes Gutenberg (Siglo XV).²³

1.4.2 DESCUBRIMIENTOS MARITIMOS

Gracias al magnífico invento de la brújula se llevaron a cabo viajes en alta mar y es así que se descubrieron y conquistaron nuevas tierras.²⁴

Descubrimiento de los portugueses

- En el año 1500, Pedro Álvarez Cabral, descubrió Santa Cruz, hoy Monte Pascal, en el sur de Brasil.
- En 1501 Martín Alfonso de Souza y Diego de Leite conquistaron del territorio Brasileño.
- En 1509 descubrieron la India.

²² Enciclopedia Autodidacta Quillet. *Tomo IV (2005)*. Editorial Cumbre. México. Pág. 418.

²³ Enciclopedia Autodidacta Quillet. *Tomo IV (2005)*. Editorial Cumbre. México. Pág. 419.

²⁴ Enciclopedia Autodidacta Quillet. *Tomo IV (2005)*. Editorial Cumbre. México. Pág. 419.

Descubrimientos de los españoles

- El 12 de Octubre de 1492, Cristóbal Colón descubrió América. El mismo que se dio tras una serie de acontecimientos. Juan Pérez de Marchena, monje español, impulsaba a Colón a dejar España en búsqueda de nuevos rumbos; Marchena también le realizó la propuesta a la Reina Isabel de Castilla y que se equiparan tres carabelas (La niña, La Pinta y La Santa María) en las que salió Colón desde el Puerto de Palos en busca de nuevos mundos, el 3 de agosto de 1492. El primer territorio al que llegó Colón fue a la isla de Guenahani, la misma que desde ese entonces tomó el nombre de San Salvador y también descubrió las islas de Cuba, Santo Domingo, entre otras.²⁵
- En 1493 Cristóbal Colón realizó su segundo viaje, y en el que descubrió Las Antillas Menores y Puerto Rico.
- En su tercer viaje Colón llegó a la desembocadura del Río Orinoco, Trinidad y Tierra Firme. Todos estos viajes impulsaron a otras personas a realizar expediciones.
- Vasco Núñez de Balboa descubrió el Pacífico.
- Magallanes descubrió las islas Filipinas.
- Juan Sebastián Elcano dio la vuelta al mundo.
- Juan de Grijalva llegó a México.
- Francisco Pizarro y Diego de Almagro conquistaron Perú.

1.4.3 INVENTOS Y DESCUBRIMIENTOS EN FÍSICA, MATEMÁTICAS Y GEOMETRÍA

- Descartes inventó la geometría algebraica, la misma que permite poner ecuaciones en curvas; también se interesó por la óptica.

²⁵ Enciclopedia Autodidacta Quillet. *Tomo IV (2005)*. Editorial Cumbre. México. Pág. 420.

- Leibniz y Newton inventan el cálculo infinitesimal (siglo XVII),
- Newton demostró que dos planetas se atraen entre sí, pero se mantienen a gran distancia el uno del otro cuando se mueven con la suficiente rapidez (movimiento que se puede determinar con el cálculo infinitesimal).
- Blaise Pascal construyó las primeras máquinas para calcular.

Otro gran aporte para la humanidad que se desarrolló en esta época fue la electricidad.

- **La electricidad** en la naturaleza se manifiesta de diversas maneras, un claro ejemplo de esto es la existencia de los rayos que descargan electricidad hacia la tierra e incluso la existencia de peces que cuentan con esta propiedad.
- Se supo desde años atrás, que al frotar cierto tipo de sustancias éstas adquieren la facultad de atraer objetos ligeros (al frotar una barrita de plástico en el cabello, podemos atraer luego un objeto liviano); también se conoce al magnetismo que tiene el imán sobre el metal.²⁶
- A comienzos del siglo XVII, investigadores descubrieron el carácter conductor que tenía el alambre de latón y las propiedades aislantes del hilo de seda.
- Se descubrió que la electricidad se puede transmitir sin contacto, y de hecho, que se lo puede hacer de dos maneras; la primera producida por cuerpos vítreos (vidrio, cristal) y la segunda que es procedente de cuerpos resinosos (ámbar, copal). En Filadelfia, Benjamín Franklin realizó diferentes investigaciones lo finalmente le llevo al hecho de construir el pararrayo, con lo cual dio a conocer su teoría de la electricidad vítrea y la electricidad resinosa.

²⁶ Larousse. *Historia de la Humanidad. Ilustración y Revolución* (2005). Sociedad Comercial y Editorial Santiago Ltda. Santiago, Chile.

- Charles Coulomb establece la ley de las fuerzas atractivas y la ley de fuerzas repulsivas que se ejercen entre dos cuerpos eléctricos (Dos cargas iguales se repelen y dos cargas opuestas se atraen).
- Instrumentos ópticos, como el microscopio experimentaron grandes progresos en el siglo XVIII.

1.4.4 DESCUBRIMIENTOS EN QUÍMICA

- Joseph Priestley descubrió el papel que cumple el oxígeno en la combustión.
- Lavoisier realizó un experimento con el cual probó que, el agua no es una sustancia simple, sino compuesta, por aire inflamable (hidrógeno) y aire vital (oxígeno); dicho experimento consistió en el hecho de descomponer al agua en sus dos elementos y luego recomponerla.
- Se estableció la primera nomenclatura de los elementos químicos.
- Se explicó los elementos simples que forman parte de elementos compuestos.

1.5 EDAD CONTEMPORÁNEA

La historia contemporánea empieza con la revolución francesa, la misma que se dio por el derrumbe de las monarquías, las luchas que se daban en los estados por los partidos liberales y la creación de imperios coloniales.

La Revolución Francesa

Este hecho histórico marco el inicio de la edad contemporánea en el año de 1789, la misma que se convirtió en un período de caos aproximadamente por diez años.



La Toma de la Bastilla (Revolución Francesa)

Ciertas ideas se venían ilustrando en Francia desde principios del siglo XVIII, hasta que finalmente se desataron en revolución en el año de 1789. Los burgueses derrocaron a la monarquía y formaron el nuevo gobierno.

Francia se encontraba en un proceso de transformación social y política, se encontraba en una crisis económica; los franceses veían a Napoleón como líder para que ayudara a Francia salir de la crisis que atravesaba.

Durante la revolución varios oficiales de la marina murieron, fueron apresados y desterrados; mientras que otros pensaban de manera diferente, la marina quedó desarticulada y se perdió el control del Mar Mediterráneo.

La era Napoleónica

Al encontrarse Napoleón en el poder, Francia se convirtió en potencia; convirtiéndose en su objetivo principal conquistar el resto del territorio europeo, y para conseguirlo debía someter a Inglaterra, por ser la promotora de poner a otros países en su contra, decidió invadir la isla y finalmente conquistarla.

La Reina Victoria gobernó entre los años de 1901 y 1937 por lo cual fue conocido como la época victoriana, durante esta se dieron reformas importantes que permitieron a Inglaterra convertirse en la potencia política, naval y militar más influyente del mundo. Inglaterra se vio obligada a comerciar productos agrícolas para consumo de sus habitantes, el tráfico y

comercio marítimo, la colonización y las exploraciones sirvieron de ejemplo a otras naciones para que ellas también se decidieran a las realizar dichas actividades.

Inglaterra estableció una política de libre comercio con los demás países del territorio europeo, alcanzando un alto nivel de riqueza económica.

Construcción de la Nueva Francia

Tras un consenso nacional se simboliza el triunfo de la nueva nación. París se convierte en la capital del país. Tras todos los problemas atravesados Francia se reorganiza administrativamente y políticamente, define sus nuevos principios constitucionales: soberanía nacional, adopta la declaración de los derechos humanos (libertad, igualdad, propiedad, seguridad y resistencia a la opresión). Sin embargo, las reformas económicas que se dieron no favorecieron a la igualdad social; existe únicamente privilegios de herencia para las personas de clase social alta mientras que la gente sin recursos pierde este derecho.

Revolución Industrial

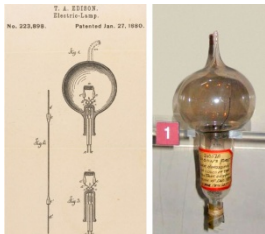
Es conocida como la gran discontinuidad de la historia, sin embargo, se convirtió en el hecho que contribuyó al notable incremento de la productividad y al desarrollo de la humanidad. Se desarrollaron grandes hechos, entre los cuales tenemos:

- Inventos de varias máquinas que favorecen y facilitan la producción.
- Implementación de fábricas, lo que ayudó a la existencia de nuevas plazas de empleo.
- Uso de carbón y vapor como nuevas fuentes de energía.
- Invención de ferrocarriles y barcos a vapor.

1.6 EL SIGLO DE LOS INVENTOS

Sin duda el siglo XIX es considerado como la época del avance de la ciencia, se llevan a cabo innumerables invenciones y descubrimientos de los siglos anteriores. El progreso de la técnica modifico la técnica humana.²⁷

El Electromagnetismo: Michael Faraday estudió la relación existente entre la electricidad y el magnetismo, con lo cual produjo la corriente eléctrica. Joseph Henry construyó los primeros electroimanes, formado por un núcleo de hierro rodeado por una bobina conectada a una pila. James Clerk Maxwell demostró que la luz y las emisiones eléctricas son de la misma naturaleza y teoría electromagnética y tiene combinación de vibraciones eléctricas y vibraciones mecánicas; existen ondas eléctricas que soportan la electricidad en el espacio, además midió la velocidad de la luz (300000km/s). La fuerza motriz de los motores eléctricos tienen su principio en la inducción electromagnética de la pila voltaica. A partir de 1960 estos motores se alimentaron con generadores que producen corriente con bobinas e imanes que son movidos por máquinas a vapor.



La Bombilla Eléctrica: consiste en una bombilla de vidrio en la que un filamento se pone incandescente por la corriente que recibe, Thomas Edison fue quien la fabricó y comercializó la primera lámpara, la misma que tuvo filamento de bambú y se evaporaba temprano. Se

empezó a ser comercializar en 1880 incluyendo un nuevo filamento de carbón.



Rayos X: Wilhelm Conrad Röntgen descubrió en 1895 una onda invisible que tenía la posibilidad de atravesar paredes, materiales y el cuerpo humano, conocidos como los Rayos

²⁷ Larousse. *Historia de la Humanidad. Un Mundo en Evolución* (2005). Sociedad Comercial y Editorial Santiago. Chile. Pág. 69.

X, los descubrió utilizando un tubo catódico inventado por William Crookes, que permitió el estudio de irradiación de la luz realizando descargas eléctricas en gases raros desde el electrodo negativo al positivo (cátodo al ánodo), lo que produce el efecto de cambio de color del tubo. Lo cual revolucionó la tecnología.



La Pila Eléctrica o La Pila de Volta: A fines del siglo XVIII el italiano Luigi Galvani hizo reaccionar los nervios de la patas de una rana con una máquina eléctrica, luego la puso en con contacto con dos materiales diferentes y ocurrió lo mismo; con esto se dedujo que los nervios tienen electricidad animal, a raíz de todo esto Alessandro Volta en 1796 construye la primera pila, constituida de apilamiento de discos de plata y zinc, alternados y puestos en contacto con una tela mojada con ácido sulfúrico, con lo cual se empezó a producir corriente eléctrica continua; la misma que luego fue mejorada utilizando cobre y zinc.

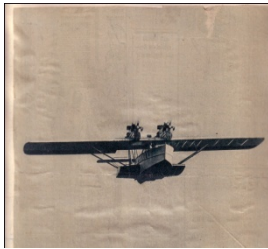


El Cinematógrafo: Thomas Edison fue el precursor en realizar estudios acerca de las imágenes en movimiento, basándose en el hecho conocido por los físicos que la una imagen luminosa permanece en la retina del ojo una décima de segundo; el ojo no distingue la discontinuidad de una imagen y la siguiente. Consiste en un aparato de visión individual en el que el observador contempla la síntesis de la fotografía en movimiento, poniendo su ojo detrás de un ocular de aumento; lo cual dio paso a la creación de la cinematografía.



El Automóvil: al principio funcionaba a vapor. El primero se produjo en Francia en 1872, pesaba 5 toneladas y circulaba a 40 Km/h. en 1902 se construyó otro que alcanzo una velocidad de 102Km/h. en 1889 el Belga Camille Jenatzy construyó un automóvil cuya fuente de energía era la electricidad, fue el primer coche de carreras eléctrico, cuya

velocidad máxima era de 105 Km/h. Sin embargo, se considera que el automóvil nació cuando ya se acoplo un motor a petróleo o gasolina de petróleo, el mismo que fue creado por el alemán Gottlieb Daimler en 1889. En 1898 Louis Renault construyó un coche con tres velocidades, una de las cuales era directa y marcha atrás. Los primeros automóviles solo eran para gente de clase adinerada.



La Aeronáutica: en el siglo XIX franceses, alemanes e ingleses construyeron varios modelos de máquinas para volar, que al principio carecían de motor. En el primer aeroplano que fue construido alcanzó únicamente una altura de tres metros y un recorrido de treinta metros. En

1905 volaron durante treinta y ocho minutos y recorrieron treinta y nueve kilómetros.

La Revolución Rusa

En 1900, se notaba una clara diferencia entre las personas que vivían en la ciudad y las del campo, las unas tenían buena posición y vivían con todas las comodidades del modernismo y las otras que estaban hundidas en la miseria; lo que llevó a Nicolás II a impulsar al desarrollo de un mundo más justo.

La Guerra Civil

Lenin promulgó dos decretos, el primero sobre la paz, que anunciaba el inicio de conversaciones de paz con Alemania, mientras que el segundo sobre la tierra que abolía la gran propiedad y prometía la distribución de tierras a los campesinos; con la llegada de los bolcheviques se ocasionó una oposición, los mismos que fueron atacados por una policía revolucionaria creada por Lenin. Lenin defendía la paz a cualquier precio, sin fijarse en las consecuencias que esto podía causar.



Durante todos los ataques que se dieron entre los ejércitos formados por Lenin y los bolcheviques Rusia perdió varios de territorios, Ucrania, Polonia, los Estados Bálticos y Georgia.

Fuerzas anti bolcheviques, apoyadas por tropas extranjeras custodiaban las tres cuartas partes del imperio ruso. Sin embargo, Lenin para ganar la guerra civil impuso una dictadura de comunismo de guerra; lo mismo que fue enfrentado por los ejércitos de Trotsky, al terminar la guerra civil en 1921 el país estaba totalmente destruido.

La Informática

Los ordenadores que anteriormente se utilizaban únicamente en laboratorios y centros de cálculo, en esta época ya están presentes en todos ámbitos, gracias a la creación de la internet que facilitó mucho la comunicación mundial. Los informáticos se esfuerzan día a día por mejorar los sistemas de interfaz que permitan intercambiar información entre el hombre y computador, gracias a todos estos avances actualmente el teclado está siendo sustituido por pantallas táctiles.²⁸

Los computadores tienen cada vez más funciones, a pesar de presentarse en tamaños reducidos, existen ordenadores que se utilizan con lápiz óptico e incluso otros que se los hace trabajar únicamente con la voz humana. Además también podemos encontrar ordenadores con más memoria en el mercado, los mismos que permitan almacenar grandes cantidades de información.

Los ordenadores abren nuevas vías de creación con la invención de la realidad virtual.

²⁸ Larousse. *Historia de la Humanidad. Los Grandes Desafíos de la Humanidad (2005)*. Sociedad Comercial y Editorial Santiago Ltda. Santiago. Chile. Pág. 22, 23.

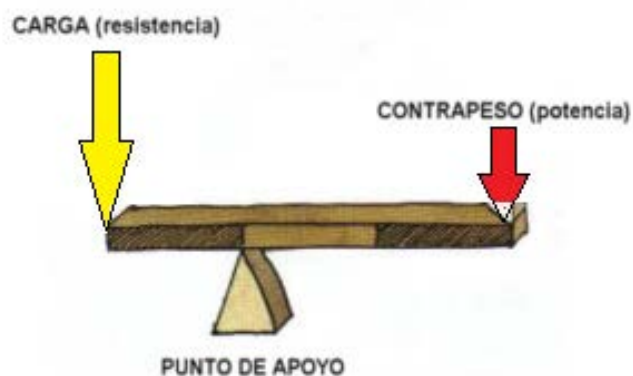
CAPÍTULO II

Fundamentos Físicos de los Inventos

MECÁNICA (Máquinas Simples)

2.1 LA PALANCA

- **Historia.-** El desarrollo y empleo de éste instrumento data del año 3.000 A.C y se le atribuye a la civilización mesopotámica, en aquel tiempo se empleaban las palancas en forma de cigoñales para transportar el agua desde un río, canal, o pozo hasta los poblados más cercanos de donde se podría adquirir el líquido vital. Años más tarde llegó a convertirse en uno de los instrumentos más empleados para adquirir ventaja mecánica, su aportación al desarrollo del trabajo fue tan significativo que incluso se la menciona en la famosa cita de Arquímedes «Dadme un punto de apoyo y moveré el mundo» que corresponde a la Colección Matemática de Pappus de Alejandría del año 340 A.C.²⁹
- **Composición.-** “Desde el punto de vista técnico, la palanca es una barra rígida que puede oscilar libremente alrededor de un *punto de apoyo* llamado fulcro debido a la acción de dos fuerzas contrapuestas conocidas como potencia y resistencia.”³⁰



²⁹ García Jiménez, María de Lourdes. *Grandes Inventos*. www.doslourdes.net/monográficos-gandes-inventos-prehistoria.htm. Acceso: 14-05-2011.

³⁰ CEJAROSU. *La Palanca*. 2005. http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/operadores/ope_palanca.htm. Acceso: 07-05-2011.

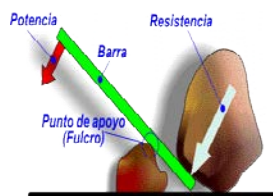
Potencia (P): Fuerza que se debe aplicar para vencer a la resistencia.

Resistencia (R): Fuerza a vencer; es la que hace la palanca como consecuencia de haber aplicado nosotros la potencia.

Brazo de potencia (BP): Distancia entre el punto en el que aplicamos la *potencia* y el punto de apoyo (*fulcro*).

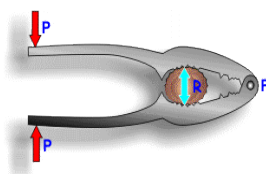
Brazo de resistencia (BR): Distancia entre el punto en el que aplicamos la *resistencia* y el (*fulcro*).

- **Funcionamiento.**- El funcionamiento de una palanca es sumamente sencillo, por lo general lo que se pretende; es aplicar una fuerza (*Potencia*) a una distancia adecuada con respecto al fulcro para que ésta pueda vencer la resistencia que presentan ciertos objetos al ser movidos o elevados de su posición inicial. Dependiendo de la finalidad que se pretenda conseguir, el funcionamiento varía de acorde al tipo de palanca a utilizarse de entre las cuales tenemos:



la balanza romana”³¹.

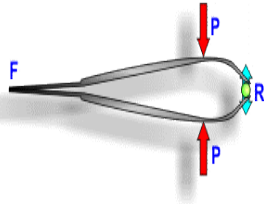
Palanca de Primer Grado.- “Se obtiene cuando colocamos el fulcro entre la potencia y la resistencia. Como ejemplos clásicos podemos citar la pata de cabra, el balancín, los alicates o



Palanca de Segundo Grado.- “Se obtiene cuando colocamos la resistencia entre la potencia y el fulcro. Según esto el brazo de resistencia siempre será menor que el de potencia, por lo

³¹ CEJAROSU. *La Palanca* 2005.
http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/operadores/ope_palanca.htm. Acceso: 07-05-2011.

que el esfuerzo (potencia) será menor que la carga (resistencia). Como ejemplos se puede citar el cascanueces, la carretilla o la perforadora de hojas de papel”.³²



Palanca de Tercer Grado.- “Se obtiene cuando ejercemos la potencia entre el fulcro y la resistencia. Esto tras consigo que el brazo de resistencia siempre sea mayor que el de

potencia, por lo que el esfuerzo siempre será mayor que la carga (caso contrario al caso de la palanca de segundo grado). Ejemplos típicos de este tipo de palanca son las pinzas de depilar, las paletas y la caña de pescar. A este tipo también pertenece el sistema motriz del esqueleto de los mamíferos”.³³

- **Fundamento Físico.-** el principio de la palanca obedece a un equilibrio de torques o momentos de fuerza que generan tanto la fuerza potente como la fuerza de resistencia, se manifiesta por medio del siguiente modelo matemático:

$$Pdp = Rdr$$

Donde:

P: Potencia Aplicada

R: Resistencia

dp: DistanciamedidadesdeelfulcrohastaelpuntodeaplicacióndeP.

dr: DistanciamedidadesdeelfulcrohastaelpuntodeaplicacióndeR.

³² CEJAROSU. *La Palanca* 2005.
http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/operadores/ope_palanca.htm. Acceso: 07-05-2011

³³ CEJAROSU. *La Palanca*. 2005.
http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/operadores/ope_palanca.htm. Acceso: 07-05-2011.

“La relación entre fuerzas y distancias dependen de las posiciones relativas del punto de apoyo, el punto donde el usuario ejerce el esfuerzo, y el punto donde la palanca aplica la fuerza a la carga o resistencia”.³⁴

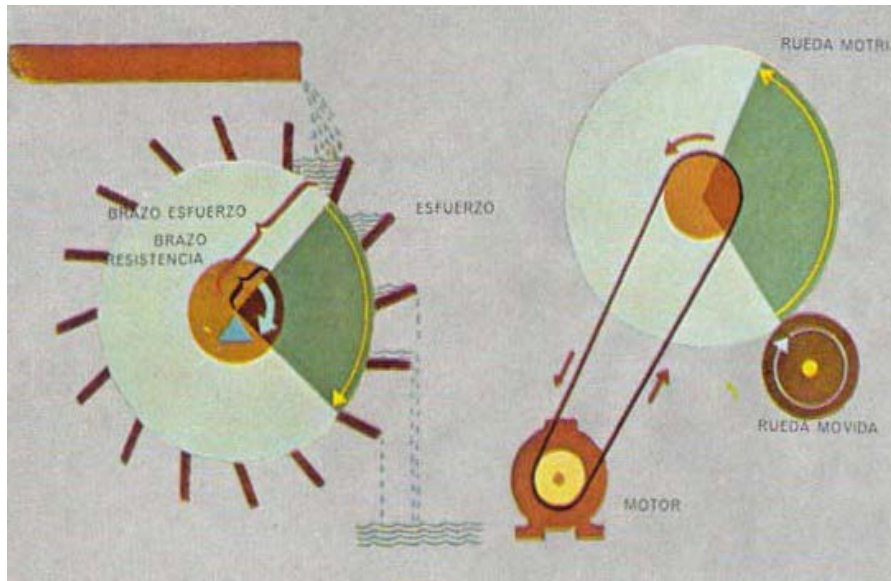
Servicios.- Permiten vencer grandes resistencias aplicando una potencia de magnitud pequeña, en nuestra vida cotidiana encontramos un sin número de palancas que nos brindan determinados servicios como: destapar una bebida, romper nueces, extraer un clavo de una superficie, etc.

2.2 LA RUEDA Y EL EJE

- **Historia.-** Durante el desarrollo de la palanca, los antiguos se dieron cuenta que el peso y el esfuerzo en una palanca eran capaces de describir un círculo alrededor de su fulcro. Cuando inventaron la palanca que podía dar vuelta los 360° de un círculo, idearon la segunda de las cinco máquinas básicas: la rueda y el eje.
- **Composición.-** La estructura que presenta una rueda con eje es relativamente sencilla, se trata de un disco circular, por el centro del mismo y perpendicular al plano de sus caras atraviesa un eje; el mismo que constituye el factor predominante para permitir el movimiento de rotación.
- **Propiedad Física.-** La particularidad que brinda la rueda con el eje, es aquella que promueve el movimiento rotacional de spin, otra de las ventajas que se obtiene de éste instrumento es aquella que permite la transmisión del movimiento de rotación hacia otra rueda; ya sea por contacto físico o por una banda móvil enlazada entre rueda y rueda.
“La rueda de agua, molino y turbinas convierten la energía cinética de

³⁴ Daintith, J. *Diccionario de Física* (2007). Editorial Norma. Quito. Pág. 166.

una sustancia en movimiento (agua, aire, vapor, en la energía mecánica de un eje en rotación”.³⁵



2.3 LA POLEA

“Es un dispositivo mecánico de tracción o elevación, formado por una rueda montada en un eje, con una cuerda que rodea la circunferencia de la rueda. En todo sistema de poleas la potencia se transfiere mediante la tensión en una cuerda enredada en una o más ruedas”.³⁶

- **Historia.**–“Surgieron como poleas simples, es decir aquellas formadas con una sola rueda, fueron inventadas hace unos 3.000 años, las poleas compuestas con varias ruedas datan del año 400 A.C. Se dice que Arquímedes inventó la polea compuesta y fue capaz de levantar un barco y llevarlo a la costa”.³⁷

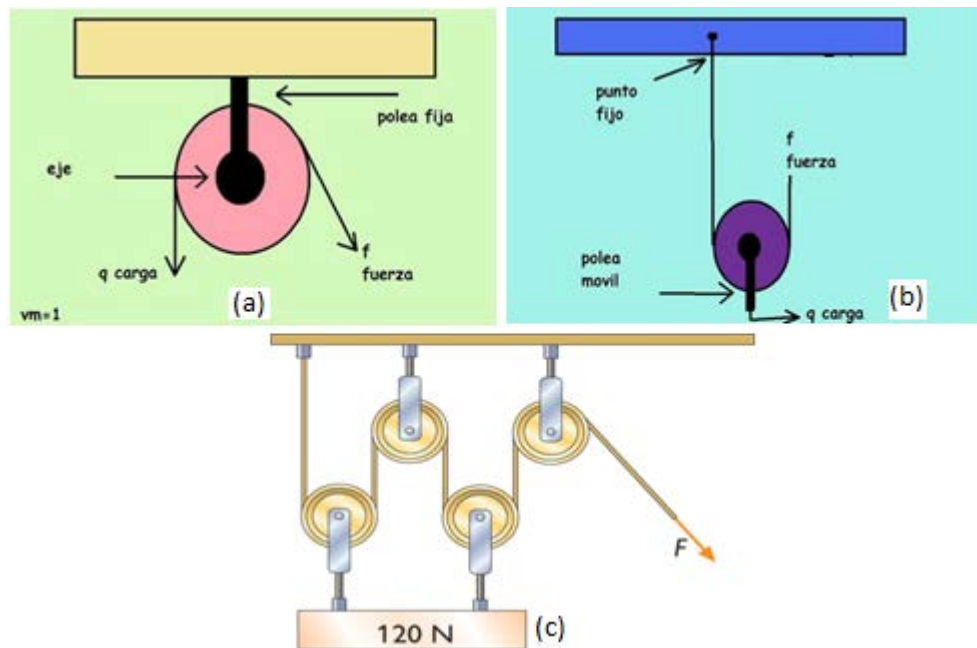
³⁵ Barros, Patricio. *Life Máquinas* (Robert O’ Brian). <http://www.librosmaravillosos.com/lifemaquinas/capitulo01.html>. Acceso: 07-05-2011.

³⁶ Daintith, J. *Diccionario de Física* (2007). Editorial Norma. Quito. Pág. 178.

³⁷ Asimov, Isaac. *Los griegos*. Libros Tauro. www.librostauro.com.ar. Acceso: 17-05-2011.

Este relato del siglo III es una de las descripciones más antiguas y más claras de la diferencia entre polea fija y una polea móvil.

- **Composición.**-Las poleas están formadas por una rueda montada en un eje, con una cuerda que rodea su circunferencia; la relación entre fuerzas y distancias dependen de la posición relativa de las cuerdas y las ruedas. Se clasifican en poleas simples o fijas; móviles y compuestas.



(a) Poleas fijas.- “son aquellas que no cambian de sitio, solamente giran alrededor de su propio eje. Las poleas simples se usan en máquinas en las que se debe cambiar la dirección del movimiento, como por ejemplo un ascensor, sacar agua de los pozos. Sirve únicamente para cambiar de dirección o el sentido de la fuerza, ya que es más fácil ejercer tirando la cuerda hacia abajo que hacia arriba. Una polea fija puede ser considerada como una palanca de primera clase”.³⁸

³⁸ González, Henrri. *Ciencia: Ensayo Palancas*. www.buenastareas.com/ensayos/palancas/1659517.html. Fecha de Publicación: 05-03-2011. Acceso: 20-01-2011.

(b) Poleas móviles.- “Además de que giran alrededor de su eje, también se desplazan. En las poleas móviles el punto de apoyo está en la cuerda, por lo tanto puede presentar movimientos de traslación y rotación. La carga es soportada en igual magnitud por ambos segmentos de cuerda esto hace que la fuerza que es necesario aplicar disminuya a la mitad. Sin embargo, se debe tirar la cuerda a una distancia mayor. Como el caso de dos personas que cargan una bolsa, cada una de ellas hace las veces de una polea y sus brazos las veces de cuerdas, el peso se reparte entre los dos y se produce una ventaja mecánica, reduciéndose el esfuerzo a la mitad. La polea móvil es una palanca de segunda clase que multiplica la fuerza ejercida”.³⁹

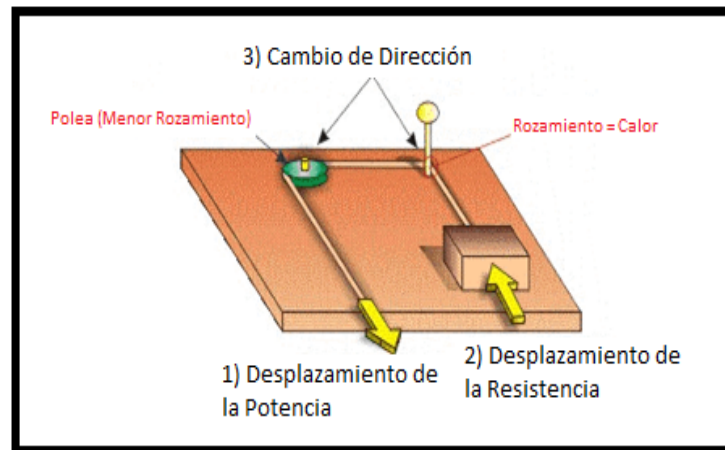
(c) Poleas Compuestas.- “son aquellas en donde se usan más de dos poleas en el sistema, y puede ser una fija y una móvil, o dos fijas y una móvil etc., tirar una cuerda de arriba hacia abajo resulta más fácil que hacerlo desde abajo hacia arriba. “Para cambiar la dirección del esfuerzo, a la polea móvil se agrega una polea fija. Proporcionando una ventaja mecánica, dicha ventaja es la disminución del esfuerzo, la misma que la determinamos contando los segmentos de cuerda que llegan a las poleas móviles que soportan el esfuerzo”.⁴⁰

- **Funcionamiento.-** por lo general, la función de una polea es cambiar la dirección de una fuerza, también mediante un juego de ellas se puede disminuir el esfuerzo que se ejerce para levantar una carga pesada, lo que se debe hacer, es ejercer trabajo para vencer la fuerza de rozamiento en las cuerdas y los ejes de las ruedas y así conseguir levantar todo el sistema incluyendo las cargas.

³⁹ Winston, Albert. *Física General*. 2002. Madrid. Editorial Harla. Pág. 30.

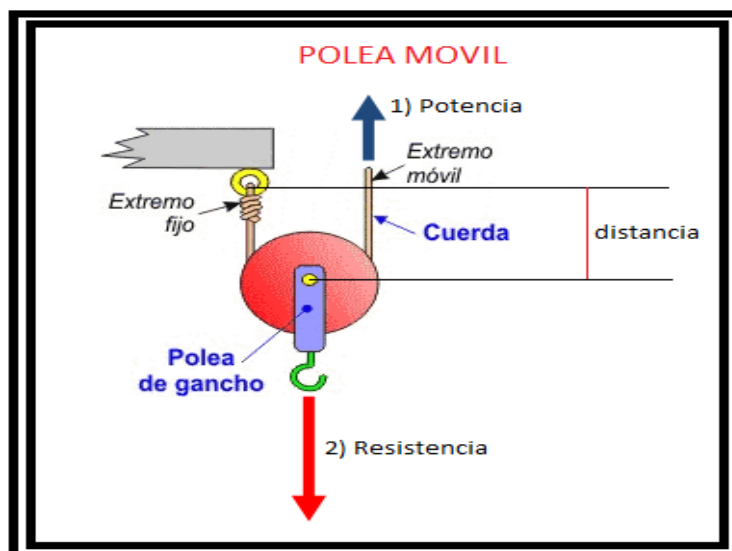
⁴⁰ Winston, Albert. *Física General*. 2002. Madrid. Editorial Harla. Pág. 30.

POLEA FIJA



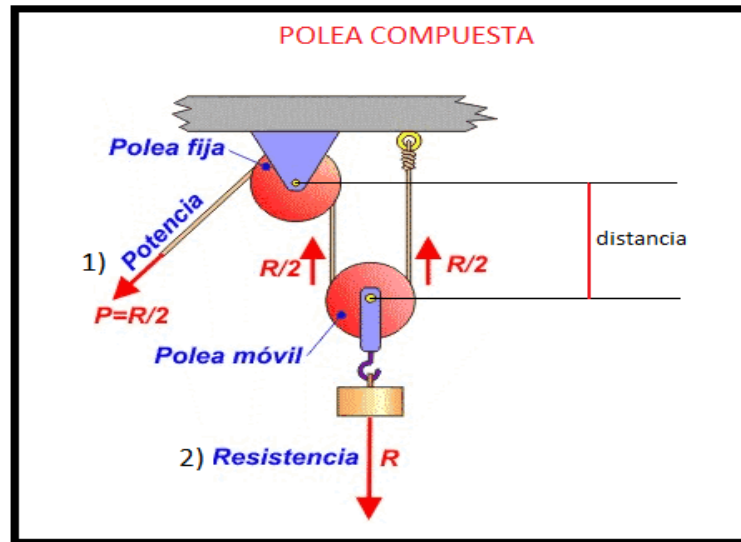
El funcionamiento que involucra una polea fija es muy simple, se aplica una fuerza (Potencia), la cual se transmite a lo largo de la cuerda, la misma que pasa sobre la polea y termina conectándose con la Resistencia, la ventaja que posee ésta polea es que al aplicarse una potencia en un extremo de la cuerda producirá un cambio en la dirección del objeto que se opone al movimiento.

POLEA MOVIL



La polea móvil establece su funcionamiento en base a la aplicación de una fuerza potente efectuada para elevar un objeto pesado (resistencia). La fuerza aplicada es igual a la mitad del peso de la

carga, mientras que la otra mitad del peso, la soporta el otro extremo de la cuerda que permanece unido a un extremo fijo.

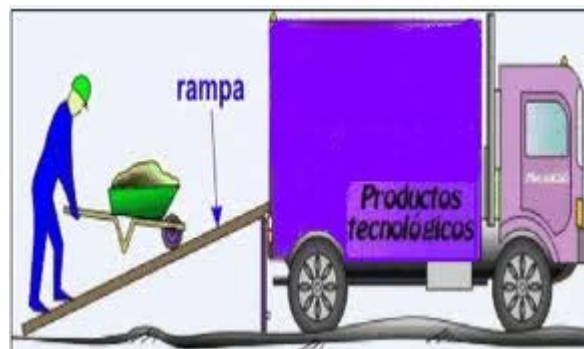


La polea compuesta (polipasto), efectúa su trabajo en base a la aplicación de la fuerza potente sobre un extremo de la cuerda, permitiendo que dicha fuerza se transmita a lo largo del cordón, como podemos observar, la mencionada cuerda atraviesa tanto la polea fija como la polea móvil, efectuando el desplazamiento de la segunda hacia la primera, en efecto, la fuerza ejercida para elevar la carga es igual al cociente entre la resistencia y el número de cuerdas de la que está compuesta la polea móvil.

- **Servicios.-** Las poleas nos permiten elevar grandes cantidades de peso o resistencia, son utilizadas para extraer el agua de pozos profundos, en una iglesia, un juego de poleas permiten el movimiento constante de campanas con la finalidad de emitir un llamado a los feligreses. En general el uso de las mismas se desarrolla en actividades como: la construcción, la ingeniería, la mecánica, etc.

2.4 EL PLANO INCLINADO

- **HISTORIA.-** En Egipto se conocía la rueda hacia el 3000 AC. El *plano inclinado* era ya utilizado por los antiguos egipcios para elevar grandes bloques de piedra. Los egipcios emplearon máquinas simples (*planos inclinados*, cuñas, poleas, rodillos, etc.) para construir las pirámides.
- **COMPOSICIÓN.-** El plano inclinado está conformado por una rampa cuya pendiente o ángulo de inclinación puede variar entre 0 y 90° , así mismo la superficie que la cubre por lo general es una superficie que se caracteriza por no presentar rozamiento entre la carga y dicho plano.
- **FUNCIONAMIENTO.-** Radica en el desplazamiento de una carga sobre la superficie de la rampa inclinada, la ventaja mecánica que ofrece dependerá del ángulo de inclinación, así como la distancia oblicua que existe entre el suelo y la cúspide del plano inclinado.



- **FUNDAMENTO FÍSICO.-** la matemática que involucra este instrumento se fundamenta en la descomposición vectorial del peso de dicha carga sobre el plano inclinado, las componentes del peso dependerán evidentemente del ángulo de inclinación de la rampa, es así que, a medida que el ángulo del plano decrezca, el esfuerzo que se ejerce para desplazar esa carga también será menor, mientras que

a medida que el ángulo de inclinación tienda al valor de 90° el esfuerzo que se aplica para desplazar la carga también será mayor.

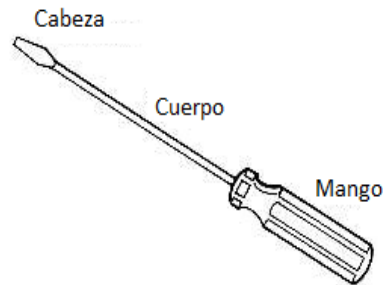
2.5 EL DESTORNILLADOR

Es una de las herramientas de mano más comunes, antiguas y utilizadas, es considerada como una de las mejores herramientas de trabajo. Los destornilladores son herramientas de precisión (menores de 10 cm de largo), son utilizados en trabajos de electrónica y relojería. Existen destornilladores de punta plana o estrella los mismos que, con el pasar del tiempo han sido modificados en sus modelos, apareciendo en el mercado actual; destornilladores intercambiables e inclusive eléctricos.

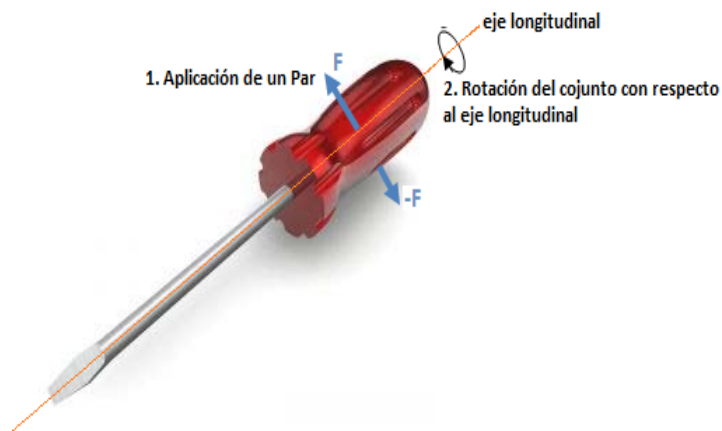
A más de los destornilladores punta plana y estrella, también existen destornilladores hexagonales y acodados. Los destornilladores tipo estrella cuentan con la ventaja de minimizar la fuerza que se ejerce sobre el tornillo y de que este se salga de la ranura del tornillo por tener la forma de cruz.

- **Historia.**-Esta herramienta tiene su origen en el siglo XV, aunque la historia relata que, al parecer Leonardo DaVinci utilizó un aparato que es considerado como el predecesor del destornillador. Surgió como una herramienta de carpintería, puesto que en los talleres de la época a los clavos se les hacía una ranura en la cabeza para poder apretarlos mediante vueltas y asegurarse de que se introduzca en la madera; por esto se considera que este fue el principio de los tornillos y por ende de los destornilladores.
- **Composición.**- Un destornillador consta de tres partes principales, el *mango* que es la parte en la que se sujeta la herramienta y en la que ejercemos un par de fuerzas para hacerlo funcionar, ésta parte puede ser de algunos materiales, los más comunes son de madera y de resina plástica. *El cuerpo del desarmador* constituye la barra de metal, la cual varía su grosor y longitud dependiendo del tipo de destornillador.

La *cabeza* es la parte más importante del destornillador, puesto que es la parte con la que se aprieta el tornillo.⁴¹



- **Funcionamiento.**-Para establecer su funcionamiento, se debe ejercer un par de fuerzas en el mango del destornillador, este momento de fuerza aplicado genera el movimiento rotacional del conjunto (destornillador-tornillo) sobre su eje longitudinal, en consecuencia, con ayuda del movimiento rotacional, se logra ajustar y aflojar de una forma más simple el tornillo de la superficie que lo atrapa.



- **Fundamento Físico.**- El fenómeno físico que involucra el destornillador es aquel que posee estrecha relación con el torque o momento de fuerza, el caso más particular es el de la aplicación de un

⁴¹El desarmador, una herramienta insustituible.

http://www.pac.com.ve/index.php?option=com_content&view=article&catid=63:hogar-y-construccion&Itemid=86&id=4443. Acceso: 17-05-2011.

par, se puede afirmar que mientras más pequeño es el cuerpo del destornillador habrá que efectuar un par de mayor magnitud para ajustar o aflojar un tornillo, por lo contrario, mientras más largo es el cuerpo de dicho instrumento, menor será el par que se deberá aplicar para insertar o extraer un tornillo.

- **Servicios.-** El destornillador una herramienta que se utiliza para ajustar o aflojar tornillos de ciertos objetos a los cuales están sujetos. Se los emplea en distintas áreas laborales como: la carpintería, electricidad, mecánica, etc.

2.6 LAS LLAVES

Las llaves son herramientas que se utilizan para apretar y asegurar tuercas, las mismas que son fabricadas en acero al cromo vanadio, el mismo material del que generalmente están hechos los tornillos y las tuercas. Existen varios tipos de llaves, de boca plana y anulares, de cabeza intercambiable, etc.

- **Historia.-** Hemos investigado por todo lado y no hemos encontrado ningún indicio que defina la historia de las llaves, empero, suponemos que su origen puede estar ligado a la invención del tornillo (creado por Arquitas de Tarento 430-360 antes de Cristo), ya que de una u otra forma el tornillo pudo haber presentado diferentes características en su estructura, es decir; su cabeza pudo haber sido hexagonal y haber servido para enroscar algún tipo de tuerca que le ayude a unir o sujetar dos piezas diferentes, por lo tanto si un tornillo pudo haber tenido esas características, porque no pensar que la utilización de la llave tubo su justificación.
- **Composición.-** Las llaves son herramientas fabricadas en acero, compuestas de dos bocas a sus extremos, las mismas que se acoplan perfectamente a las tuercas según el valor de la pulgada que presenta la tuerca como el de la llave. Debido a su composición,

existen diferentes tipos de llaves, las cuales se presentan a continuación.⁴²

- **De boca plana y anulares:** son las más comunes; pueden ser de boca simple o de boca doble. Generalmente son dobles y poseen anchos diferentes en cada extremo. Dichas llaves únicamente hacen fuerza en dos puntos y por lo tanto no pueden utilizarse en lugares poco accesibles. Las llaves anulares son redondas y hacen fuerza sobre toda la cabeza de la tuerca o del tornillo. También existen llaves dobles con un extremo de tipo anular y el otro de tipo boca.⁴³
- **De anillo** son aquellas llaves que cubren completamente la cabeza de la tuerca o del tornillo. Su ventaja es que transmiten una fuerza mayor al hacer contacto en seis puntos. Se suelen utilizar cuando la cabeza del tornillo o la tuerca resulta accesible. Se fabrican a partir de tubos de acero de gran resistencia, con dos anchos diferentes en cada extremo.⁴⁴
- **Especiales** son necesarias para realizar algunos trabajos especiales, cuyo diseño es el ideal para trabajar sobre elementos específicos e incluso se las puede ocupar en posiciones complicadas. La **llave de par** es aquella que es utilizada en la mecánica del automóvil, las **Llaves de grifo** es aquella que permite trabajar sobre las tuercas de debajo de una pila o del lavabo, inaccesibles con cualquier otra herramienta, éstas son imprescindibles si no se quiere dañar o estropear las cabezas de las tuercas.⁴⁵

⁴²Las Llaves. <http://www.hechoxnosotrosmismos.com/t726-curso-basico-de-fontaneria>. Acceso: 17-05-2011.

⁴³Las Llaves. <http://www.hechoxnosotrosmismos.com/t726-curso-basico-de-fontaneria>. Acceso: 17-05-2011.

⁴⁴Las Llaves. <http://www.hechoxnosotrosmismos.com/t726-curso-basico-de-fontaneria>. Acceso: 17-05-2011.

⁴⁵Las Llaves. <http://www.hechoxnosotrosmismos.com/t726-curso-basico-de-fontaneria>. Acceso: 17-05-2011.

- **De cabeza intercambiable** son aquellas en las que se trabaja con un conjunto de llaves de cabeza o nuez intercambiable.
- **Funcionamiento.-** Se evidencia al ejercer un torque o momento de fuerza sobre un extremo de la llave con respecto a un punto fijo que por lo general es el otro extremo de la llave sujeto a la tuerca, al aplicar un torque, lo que se genera es un movimiento de rotación del conjunto (llave - tuerca) con respecto a su eje, el movimiento de rotación es el causante de apretar o aflojar la tuerca de su respectivo perno.



- **Fundamento Físico.-** por lo ya antes mencionado en el funcionamiento, las llaves obedecen al principio de momento de fuerza, el cual es causante de que la llave gire con respecto a un eje. Se puede decir que mientras más lejos se encuentre el punto de aplicación de la fuerza con respecto al punto fijo, menor será el torque que se debe aplicar para desenroscar la tuerca o tornillo, por otro lado, mientras más cercano esté el punto de aplicación de la fuerza al punto fijo, mayor será el torque que se tiene que aplicar para desenroscar dicha tuerca o tornillo.
- **Servicios.-** Facilitan el ajuste de pernos tuercas y tornillos, promueven el rápido ensamblaje y desmontaje de ciertos artefactos y objetos, son utilizadas en diferentes campos tales como la construcción, la fontanería, la mecánica, etc.

2.7 EL MARTILLO

Es una herramienta utilizada para golpear. Su uso más común es para clavar, calzar partes o romper objetos. Los martillos son a menudo diseñados para un propósito especial, por lo que sus diseños son muy variados.

- **Historia.-** Los primeros martillos datan de la Edad de Piedra del año 8000 antes de Cristo, estos rudimentarios instrumentos estaban formados en base a una piedra atada a un mango con tiras de cuero. Más tarde, en el año 4000 a. C., con el descubrimiento del cobre los egipcios comenzaron a fabricar la cabeza de los martillos en este material. Después, en el año 3500 a. C., durante la era de bronce se fabricaron con este material. Tiempo después aparecieron los martillos con orificios para el mango. El martillo actual comenzó a utilizarse en tiempo de los romanos.⁴⁶
- **Composición.-** Está constituido por una cabeza y un mango que sirve para empuñar el instrumento, la parte de la cabeza (cotillo) sirve para golpear y la parte opuesta es la mocheta formada por dos orejas que sirve para sacar clavos.
- **Funcionamiento.-** Comúnmente se aplica una fuerza sobre el mango del martillo produciéndose así una velocidad, la cantidad de movimiento que colisiona con el objeto es la causante de la introducción del clavo en distintas superficies.

⁴⁶ Páginas en red. *El Martillo*. <http://www.construccion-manualidades.com/2010/02/martillo.html>. Acceso: 17-05-2011.

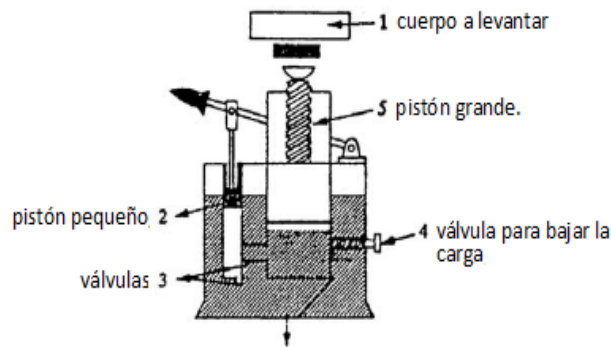


- **Fundamento Físico.-** Se basa en la transferencia de energía cinética, aquella energía que entrega el martillo en movimiento al objeto que será golpeado, es así que parte de esa energía permite la introducción del clavo y el resto de la misma se disipa en forma de calor y sonido.
- **Servicios.-** Los martillos tienen como función principal, golpear otra pieza y, particularmente, se puede utilizar para introducir clavos o como apoyo para golpear un formón para realizar cajas, etc. Es muy utilizado en la fabricación de muebles y en el ensamblado de piezas de madera y en otras actividades involucradas en la construcción.

2.8 GATO HIDRAULICO

Un gato hidráulico es un elevador mecánico que opera de acuerdo al principio general de que es posible producir una gran fuerza a partir de una fuerza mucho menor. El gato mecánico emplea una palanca, mientras que la gata hidráulica utiliza la presión ejercida sobre un líquido (aceite).

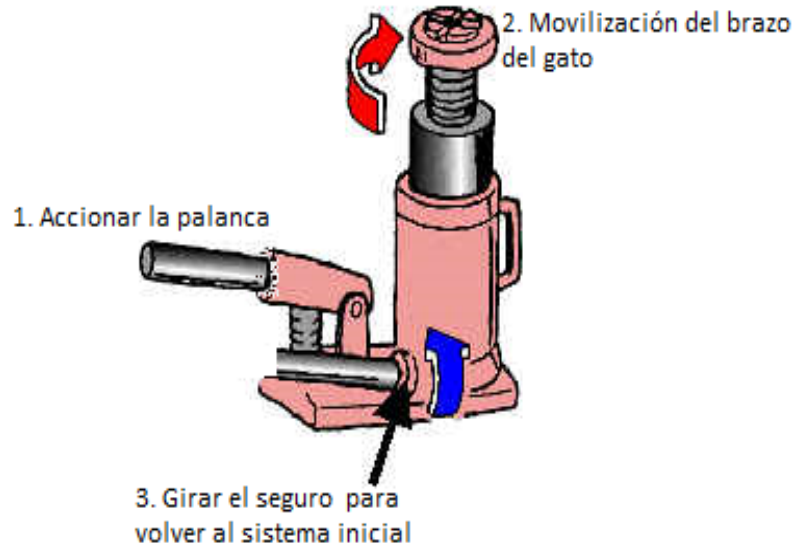
- **Historia.-** El origen de los gatos hidráulicos se puede fechar hace varios años, cuando Richard Dudgeon, el dueño e inventor de gatos hidráulicos, comenzó un taller de máquinas. En el año 1851, se le concedió una patente para su gato hidráulico. Dudgeon merece un crédito especial por sus innumerables invenciones como los expansores de tubos de calderas de rodillos, tomas de filtro-prensa, tirando gatos, pesados golpes placa hidráulicos agujero y varios tipos de Gatos. ⁴⁷
- **Composición.-** Consta de depósitos de aceite, un circuito hidráulico y algunos otros accesorios hidráulicos (pistones), además de válvulas de entrada y de salida. El aceite es más apropiado que el agua para los engranajes de las máquinas.



- **Funcionamiento.-** Al accionar la palanca para “subir” el brazo del gato, en su interior se inyecta presión mediante aire al aceite que se encuentra dentro (principio de una jeringa). Como la presión ejercida sobre el aceite es muy grande, ésta permite la movilización del “brazo” del gato para mover grandes cantidades de peso. Una vez concluido el trabajo (por ejemplo: cambiar una llanta de un automóvil) se procede a girar el seguro del gato (tornillo) permitiendo así que el

⁴⁷Historia de Gatos Hidráulicos. <http://cirugiahoy.com/historia-de-gatos-hidraulicos/>. Acceso: 17-05-2011.

aire que fue empleado para aplicar la presión al fluido pueda salir, regresando el sistema a su nivel inicial.⁴⁸



- **Fundamento Físico.-** El principio que pone en funcionamiento un gato hidráulico es el mismo que se rige en la prensa hidráulica. El principio de Pascal establece que: un cambio de presión aplicado a un fluido en reposo dentro de un recipiente se transmite sin alteración a través de todo el fluido. Es igual en todas las direcciones y actúa mediante fuerzas perpendiculares a las paredes que lo contienen.
- **Servicios.-** Por lo general se los emplea para elevar cargas pesadas (automóviles) mediante el accionamiento manual de una manivela o una palanca. Se le considera como el amigo infalible de los profesionales de la mecánica y del volante.

⁴⁸ Chávez Salinas, Nancy Patricia. *Gato Hidráulico*. <http://www.buenastareas.com/ensayos/Gato-Hidraulico/1727187.html>. Acceso: 19-05-2011.

ÓPTICA

La óptica es una rama de la física que estudia la propagación de la luz, sus cambios y efectos, así como otros fenómenos relacionados.

El objetivo de la óptica es crear instrumentos que permitan al hombre visualizar mejor el mundo. Los instrumentos ópticos producen imágenes reales o virtuales. Las imágenes reales se ven proyectadas en una pantalla, como en proyectores, cámara fotográfica, etc. Las imágenes virtuales se ven directamente por el ojo como sucede en el microscopio, telescopio, etc. Los instrumentos ópticos se usan para revelar detalles de un objeto que no se ve a simple vista.

2.9 LAS LENTES

Las lentes son medios que dejan pasar la luz y en el proceso los rayos de luz se refractan de acuerdo a la ley de la refracción. Generalmente están limitados por caras curvas, que comúnmente son esféricas.

- **Historia.**-Los registros históricos más antiguos indican que los griegos las utilizaban. En la obra teatral Las Nubes de Aristófanes, se mencionan unos vidrios que enfocan la luz solar para producir fuego (lentes convexas).

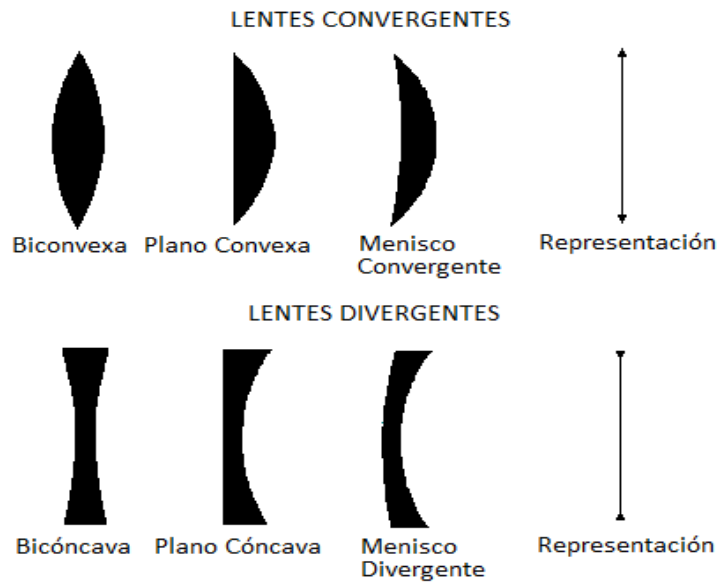
Nerón contemplaba las peleas de gladiadores a través de una esmeralda moldeada en forma de lente cóncavo, debido a su miopía. Séneca describió los magníficos efectos de un globo de vidrio lleno con agua. El matemático, árabe Alhazen (Abu Ali al-Hasan Ibn Al-Haitham), escribió el primer tratado amplio sobre lentes, donde describe la imagen formada en la retina humana debido a las lentes. Sin embargo, el uso de los lentes no se extendió hasta la década de 1280 en Italia.

Aunque, es conocido el hecho de que los antiguos griegos y romanos empleaban una clase de lente denominado “espejo ustorio” (espejo cóncavo de metal, que refleja los rayos solares reuniéndolos en su foco, y produce un calor capaz de quemar los cuerpos allí colocados), para concentrar los rayos solares y hacer arder la madera seca, sin embargo, no se sabe a ciencia cierta en qué época de la historia se inventaron las lentes.

En la antigüedad clásica, no se conocían las auténticas lentes de vidrio; posiblemente se fabricaron por primera vez en Europa a finales del siglo XIII. Los anteojos, primeros instrumentos ópticos, fueron inventados entre los años 1280 y 1311.

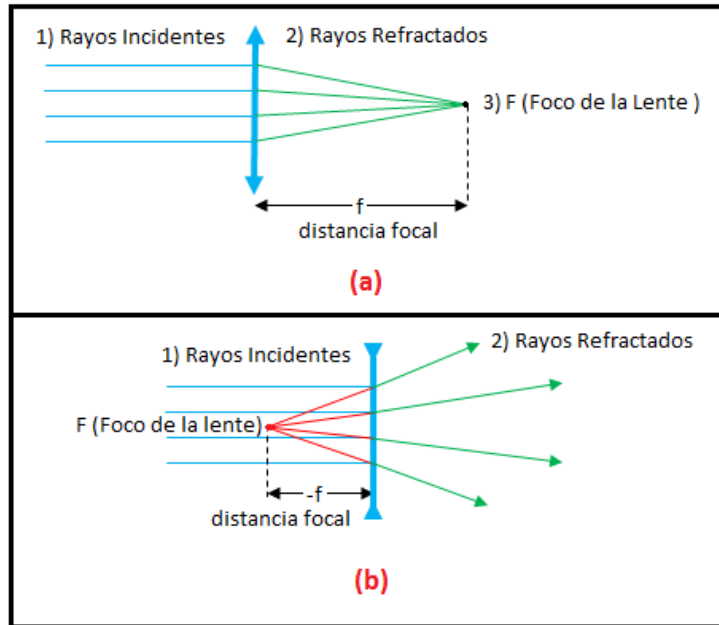
El telescopio y el microscopio fueron inventados unos siglos después. En la transición del siglo XIX y del XX, se han inventado los binóculos, las lentes de las cámaras fotográficas y las de los proyectores cinematográficos, los periscopios, los espectroscopios, etc.

- **Tipos de Lentes.-** Existen dos tipos de lentes: convergentes y divergentes. Tanto las lentes convergentes como las divergentes pueden ser: biconvexa, biconcava, plano-convexa, cóncavo-convexas según la forma externa de las caras que las limitan. La característica de convergente o divergente se debe a la acción de las lentes sobre un haz de rayos que las atraviesan.

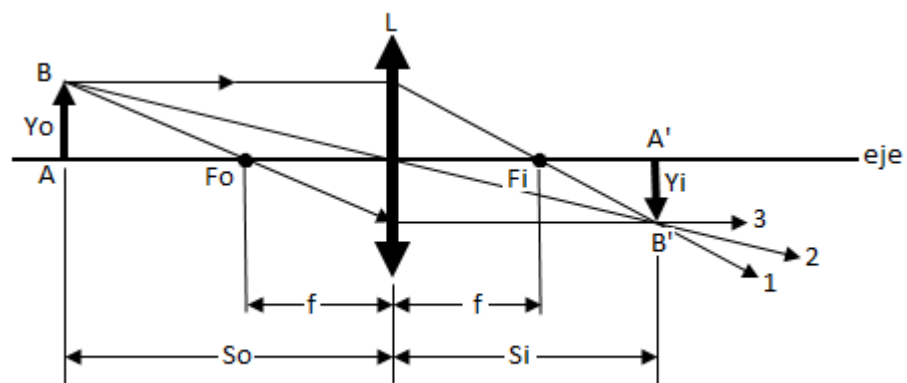


- **Funcionamiento.-** a) En una lente convergente, los rayos paralelos que se envían a la lente emergen de la misma y convergen en un punto llamado foco, la distancia entre la lente y el foco se la conoce como distancia focal de la lente. b) En una lente divergente, los haces paralelos que llegan a su superficie emergen de la misma; de tal manera que los rayos de luz divergen en direcciones distintas, al retroceder aquellas direcciones de los rayos divergentes, éstos convergerán en un punto conocido como foco virtual, la distancia entre el foco virtual y la lente corresponde a la distancia focal de la misma considerándola negativa.⁴⁹

⁴⁹La Luz y sus propiedades. <http://www.educaplanus.org/luz/lente1.html>. Acceso: 19-05-2011.



- **Fundamento Físico.**-Evidentemente se trata de la ley de la refracción, la misma que se estudia para el caso de lentes convergentes y divergentes, particularmente las imágenes se construyen en base a la utilización de tres rayos principales: 1. Un rayo que llega paralelo al eje emerge por el foco imagen (o como si viniera de él). 2. Un rayo que llega por el foco objeto (o como que fuera hacia él) emerge paralelo al eje óptico. 3. Un rayo que llega por el centro de la lente prosigue si desviarse.⁵⁰



⁵⁰Avecillas Jara, Alberto Santiago. *Física. Tercer Tomo*. 1996. Quito. Pág. 289, 290, 291.

Las lentes convergentes pueden producir imágenes reales (si $S_o > f$) y virtuales (si $S_o < f$). Las lentes divergentes sólo producen imágenes virtuales. Para el caso de la figura anterior, la imagen formada es real porque se forma en el campo imagen, invertida (porque está cabeza abajo) y disminuida (porque $y_i < y_o$).

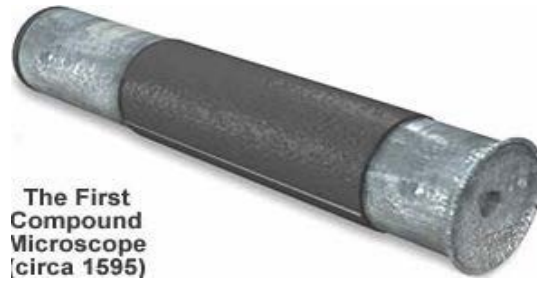
- **Servicios.-** Ayudan a corregir ciertos defectos presenten en la visión como la hipermetropía, miopía y el estigmatismo, es por ello que podemos encontrar en el mercado una gran variedad de gafas, anteojos o lentillas que nos ayudarán a resolver nuestros problemas de visibilidad.

La asociación de las lentes constituye el pilar fundamental para la creación de distintos instrumentos ópticos como microscopios, telescopios, cámaras, y otros artefactos que hoy en día conocemos.

2.10 EL MICROSCOPIO

- **Historia.-** Fue creado por Jansen, en las primeras décadas del siglo XVII se iniciaron experimentos con lentes (así llamadas por tener forma de lentejas) a fin de lograr el mayor aumento posible. Se cree que Jansen inventó el microscopio de pura casualidad, al realizar experimentos con lentes. Antes de esta fecha, los seres vivos más pequeños conocidos eran insectos diminutos. Naturalmente, se daba por sentado que no existía organismo alguno más pequeño, sin embargo con la invención y creación del microscopio se conoció que la realidad era otra, pues existían organismos unicelulares. El primer microscopio estaba compuesto por una combinación de lentes.⁵¹

⁵¹Lanfranconi, Mariana. *Historia de la Microscopía*. Universidad Nacional del Mar del Plata.



Primer Microscopio atribuido a Jansen

Con el paso del tiempo, muchos ópticos fueron perfeccionando el microscopio, e incluso se llegaron a utilizar hasta tres lentes, que es como está compuesto en la actualidad.

El autodidacta holandés, Antón van Leeuwenhoek, un extraño personaje, en sus horas libres se dedicaba a pulir vidrios, sistema que perfeccionó hasta que combinó un lente para agrandar la imagen y otro para observarla.

En 1676 fue la primera ocasión en la que utilizó su microscopio y lo hizo para observar las fibras de las telas, luego las de las plantas, con lo cual Leeuwenhoek llegó al campo de la biología; se quedó fascinado con el universo que le ofrecía dicha ciencia: ineludiblemente, su microscopio le permitió describir los glóbulos rojos de la sangre; luego la conformación de los tejidos musculares, los ojos, los dientes; la anatomía de los animales más pequeños y hasta los espermatozoides. En poco tiempo, el instrumento científico que había creado convertía a Leeuwenhoek en una de las autoridades científicas del mundo.

A mediados del siglo XVII, Leenwenhoek, utilizando microscopios simples de fabricación propia describió por primera vez protozoos, bacterias, espermatozoides y glóbulos rojos.

En el siglo XVIII el microscopio sufrió diversos adelantos mecánicos que aumentaron su estabilidad y su facilidad de uso aunque no se desarrollaron mejoras ópticas.

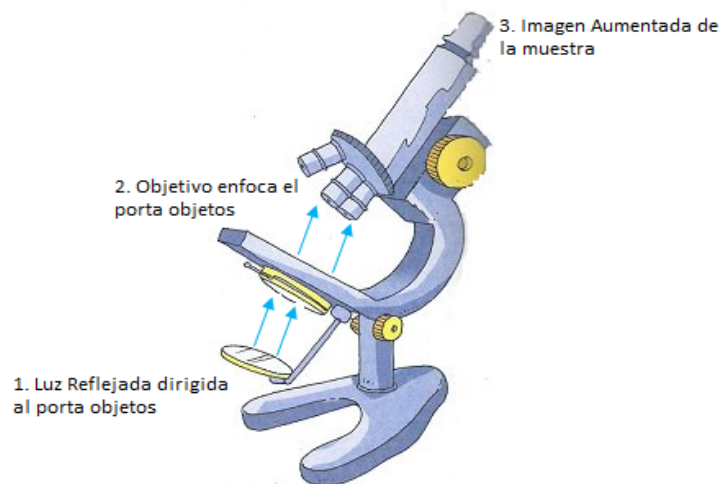
El microscopio electrónico de transmisión (T.E.M.) fue el primer tipo de microscopio electrónico desarrollado, éste utiliza un haz de electrones en lugar de luz para enfocar la muestra consiguiendo aumentos de 100.000 X. Fue desarrollada por Max Knoll y Ernst Ruska en Alemania en 1931. Posteriormente, en 1942 se desarrolla el microscopio electrónico de barrido (SEM).

El tipo de microscopio más utilizado es el **microscopio óptico**, el mismo que se ayuda de la luz para crear una imagen aumentada del objeto a observarse. El microscopio óptico más simple es la lente convexa doble con una distancia focal corta. Estas lentes pueden aumentar un objeto hasta 15 veces.

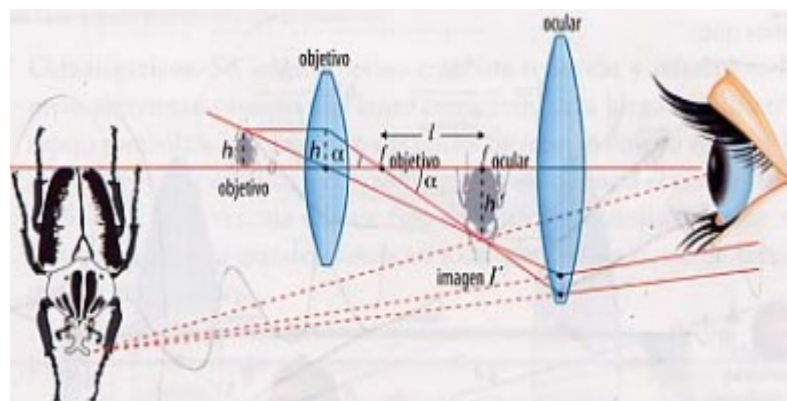
- **Composición.**-Consta de un sistema de dos lentes convergentes: la lente objetivo es aquella que va dirigida hacia el objeto, posee una distancia focal muy pequeña, en cambio, la lente ocular es aquella que va dirigida hacia el ojo, relativamente tiene una distancia focal pequeña.

El sistema de lentes convergentes está protegido por un armazón que a su vez posee un soporte que sostiene el objeto en estudio (especimen), el armazón contiene un mecanismo que permite acercar y alejar el tubo para enfocar la muestra.

- **Funcionamiento.**- Bajo el soporte del microscopio se encuentra un espejo que refleja la luz, la cual atraviesa el espécimen depositado en el portaobjetos (placa de vidrio fino) generándose en el ocular una imagen ampliada de una muestra de microorganismos depositados en la cuadrícula de cristal o portaobjetos.



- **Fundamento Físico.-** El fenómeno causante es la refracción de la luz, el cual es generado por dos de los tres haces principales estudiados anteriormente. El caso del microscopio se compone de dos etapas: la primera, es aquella imagen “significativamente grande” que construye la lente objetivo del objeto a visualizarse y, la segunda constituye la lente ocular que amplía la imagen formada por la primera lente, es decir que la primera imagen producida por el objetivo constituye el objeto que será visualizado por el ocular. Las imágenes construidas por estos aparatos se caracterizan por ser Virtuales, Invertidas y Aumentadas.⁵²



⁵² Avecillas Jara, Alberto Santiago. *Física. Tercer Tomo*. 1996. Quito. Pág. 294, 295.

- **Servicios.-** Permite observar microorganismos que son demasiado pequeños para ser vistos a simple vista; es decir aquellos organismos generalmente microscópicos que el ojo no podría observarlos sin la ayuda de un aparato como este. Su utilización es indispensable en el campo de la medicina, química, botánica, etc.

2.11 CÁMARA FOTOGRÁFICA

- **Historia.-** La historia relata que es casi mil años más antigua que la fotografía. En el siglo X se observaban los eclipses en el interior de una habitación a oscuras, en uno de cuyos lados se abría un orificio que proyectaba una imagen muy clara del sol en la pared opuesta. En el siglo XVI y XVII se usaba como instrumento de dibujo, la cámara oscura provista de un objetivo montado en una caja portátil; el dibujante se situaba en el interior de una especie de tienda de campaña negra a través de uno de cuyos lados asomaba el objetivo. Con el descubrimiento de los compuestos fotosensibles en la década de 1830, y su exposición dentro de cajas cerradas, la cámara oscura pasó a llamarse cámara fotográfica o simplemente cámara.⁵³

Los primeros modelos consistían en dos grandes cajas de madera que se deslizaban una dentro de la otra para enfocar. En un extremo se hallaba el objetivo y en el otro un vidrio deslustrado que hacía las veces de pantalla de enfoque y que, posteriormente, se sustituía por la placa fotosensible al hacer la toma. La máquina se usaba siempre sobre un soporte y no pudo sujetarse a mano hasta que no se lograron películas y obturadores lo suficientemente rápidos como para contrarrestar las vibraciones del pulso.

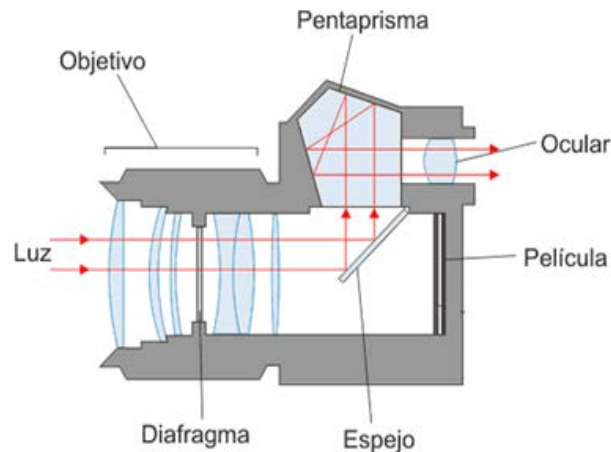
Hasta la revolución fotográfica provocada por George Eastman con el lanzamiento de las primeras cámaras Kodak portátiles y sus películas

⁵³ Monje Arenas, Luis. *Curso de Iniciación a la fotografía científica*. Centro de Apoyo de Investigación de la Universidad de Alcalá. Madrid. www.difo.uah.es/curso/bibliografia.html. Acceso: 20/04/2011

prefabricadas, todas las cámaras utilizaban placas y película en hojas, emulsionadas por el propio fotógrafo. Las cámaras de cajón y de fuelle portátiles, que fueron muy populares durante las tres primeras décadas del siglo pasado, utilizaban película en rollo de diversos tamaños, pero lo suficientemente grande para poder hacer pequeñas copias por contacto para el álbum familiar.

La mejora de las cámaras de 35 mm después de la segunda guerra mundial hizo que las cámaras para película en rollo fuesen perdiendo popularidad.

- **Composición.**-Se caracteriza por estar compuesto de una lente o sistemas de lentes convergentes y divergentes que constituyen el objetivo, un diafragma que controla la cantidad de luz que llega a la película, por lo general; está situado cerca del objetivo y actúa como el iris del ojo humano, variando su diámetro podemos controlar la luz que entra en la cámara. El obturador o dispositivo mecánico controla el tiempo de exposición de la película a la luz y por lo tanto permite decidir el momento exacto en el que se hará la fotografía.
- **Funcionamiento.**- Los rayos de luz emanados por el objeto que se desea capturar ingresan a la cámara y atraviesan el sistema lentes – diafragma, los haces de luz emergen del espejo hacia el penta-prisma enviándolos hacia el ocular. Una vez que se presiona el obturador, el espejo se cierra y permite que los rayos de luz viajen directamente hacia la película fotosensible generándose inmediatamente la imagen sobre la misma.



- **Fundamento Físico.-** El principio físico de éste singular aparato es una vez más la refracción de la luz. Al enviar dos haces de luz paralelos al eje óptico, estos emergen de la lente hacia un punto conocido como foco imagen, la prolongación de estos forman la imagen de la fotografía.
- **Servicios.-** Permite la captura de aquellos objetos, paisajes y momentos muy importantes e inolvidables compartidos entre familiares y amigos, ideal para hacer del momento una réplica perdurable en el tiempo.

2.12 TELESCOPIO

Es un aparato utilizado para observar objetos muy distantes que a simple vista no pueden observarse, por lo general son muy usados para visualizar astros. Sus objetivos son espejos parabólicos, con la finalidad de aprovechar al máximo la luz que viene de los astros, la misma que es bastante tenue por la distancia que tiene que recorrer para llegar a nuestro planeta, es aconsejable que se utilicen objetivos de gran diámetro en los que se puede captar la mayor cantidad de luz.

Newton sugirió el uso de los espejos en los telescopios, el mismo que dio éxito para la fabricación y uso de los mismos.

- **Historia.-** Fue creado por Galileo Galilei, en el año 1609. Fue el primero en utilizarlo para realizar observaciones astronómicas. Construyó varias docenas de telescopios similares, con una lente objetivo abombada hacia el exterior (**convexa**) de unos pocos centímetros de diámetro, situada en el extremo del tubo para recoger luz y otra lente abombada hacia el interior (**cóncava**) más pequeña, llamada **ocular** por estar cerca del ojo del observador. Una lente objetivo más grande capta más luz y permite ver objetos menos brillantes. Con el tiempo trató de construir instrumentos de mejor calidad, llegando a conseguir telescopios de 92 cm de largo, capaces de agrandar los objetos más de 30 veces.

Gracias a eso descubrió que en la Luna había montañas y cráteres, observó que Venus tenía fases similares a las de la Luna, descubrió las manchas solares y se percató de que la Vía Láctea era en verdad un conjunto de miles de estrellas.

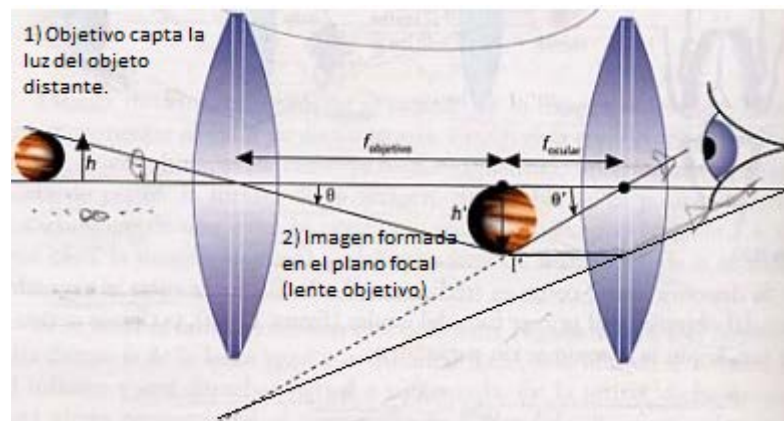
Al genio de Galileo Galilei debemos varios de los conceptos de uso cotidiano para la física moderna, como la aceleración, la fricción y la inercia. Sus investigaciones marcaron el comienzo de una nueva etapa en la percepción del mundo, al enseñarnos una manera de estudiar la ciencia basada en la observación y la experimentación. Pero la contribución más notable de este científico, fue la idea de apuntar por primera vez un telescopio hacia las estrellas.⁵⁴

- **Composición.-** Está compuesto por dos lentes: la lente objetivo (convergente y de gran distancia focal) y la lente ocular (divergente y de pequeña distancia focal), entre las dos existe una distancia de separación que es igual a la suma de sus distancias focales. El conjunto de lentes (objetivo y ocular) se encuentra dentro de una

⁵⁴ *Historia del Telescopio*. <http://www.educarchile.cl/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=77319>. Acceso: 20-05-2011

carcasa que en realidad es una barra cilíndrica que permite el paso de la luz.

- **Funcionamiento.-** El “objetivo” cumple la función de captar la luz que trae la imagen, mientras mayor sea su diámetro mayor será su capacidad receptora y por ende la calidad de la imagen va a depender de ello, mientras más luz se reciba mayor será la nitidez o “resolución” de la imagen formada en el plano focal del objetivo. La imagen formada por la lente objetivo constituye el objeto a visualizarse por la lente ocular generándose una imagen final que pareciese que el objeto ha aumentado de tamaño pero en realidad lo que el sistema (lentes convergentes) brinda es una imagen acercada del objeto muy distante.



- **Fundamento Físico.-** Radica en la refracción de la luz, el objetivo enfoca el objeto que está muy distante (en el infinito), los rayos de luz que vienen desde el infinito atraviesan la primera lente formando una imagen relativamente aumentada del objeto, ésta última se convierte en objeto que será visualizado por la lente ocular generándose así una imagen Virtual, Invertida y Acercada.
- **Servicios.-** Son útiles para observar objetos muy lejanos y permiten visualizar detalladamente contrastes y características de dicho objeto

visualizado. Generalmente es utilizado en el campo de la astronomía, para observar planetas, astros y el universo en general.

ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

La historia de la electricidad data de la época de los griegos, específicamente en la ciudad más importante, ciudad a la cual, se le atribuye el desarrollo de la ciencia y la filosofía para el pueblo griego, Mileto sin duda fue la capital del desarrollo del pensamiento y la cuna de grandes personajes, entre los más destacados encontramos a: Anaxímenes, Anaximandro y Thales, éste último, “fue el primero, que cerca del año 600 AC, conociera el hecho de que el ámbar, al ser frotado adquiere el poder de atracción sobre algunos objetos”⁵⁵. Ese poder de atracción, años más tarde se lo conocería como electricidad, palabra que proviene del griego elektron y que en el español significa ámbar.

Por otro lado el magnetismo tiene sus orígenes en la ciudad de Magnesia, eh aquí el motivo de su peculiar nombre, “en este lugar se encontraron piedras que presentaron la propiedad de atraerse entre sí, así como la de atraer a otros materiales. Aquellos materiales naturales se denominaron magnéticos, y entre los atraídos por ellos cabe destacar principalmente el hierro, el níquel y el cobalto”.⁵⁶

Pasaron muchos años de oscurantismo para la física, por lo que no se pudo estudiar estos dos campos a cabalidad, para los siglos XVI, XVII y XVIII el gran reto empieza, lo primero en indagarse fue las propiedades de la carga eléctrica, paulatinamente se fue generando la teoría tanto para la electrostática como para la electrodinámica, se descubrió los dos parámetros más importantes dentro de estas dos ramas; el campo eléctrico (E) y el

⁵⁵ *Historia de la Electricidad*. http://www.acenor.cl/acenor/pag.gral/documentos/Historia_Electricidad.htm. Acceso: 23-04-2011

⁵⁶ Enciclopedia Autodidáctica Interactiva Océano. *Electrodinámica*. 1997. Barcelona. MMII Editorial Océano, S.L. Pág. 1109.

potencial de campo eléctrico (V). Para ese entonces, la teoría electromagnética no veía su luz, solo hasta que se gestare un increíble descubrimiento que revolucionaría el estudio científico, aquel descubrimiento se le atribuye al científico de origen danés “*Hans Christian Oersted*” año 1819, el mismo que, realizando un experimento con sus estudiantes, se dio cuenta que al activar un circuito energizado por una pila voltaica causó que la brújula que había estado muy cerca del experimento se moviese ” ⁵⁷, lo hizo una y otra vez hasta deducir que la carga eléctrica en movimiento es la culpable de generar un campo magnético en las proximidades del conductor.

Este gran descubrimiento corroboró al desarrollo de toda la teoría electromagnética que hoy por hoy se conoce, los dos parámetros más significativos dentro de la temática lo son: la intensidad de Campo Magnético (H) y la Densidad de Campo Magnético (B), no obstante, resulta importante nombrar quienes fueron los eruditos más representativos dentro del estudio de este campo, *Jean-Baptiste Biot* (1774-1862), *Felix Savart* (1791-1841), *Andre Marie Ampere* (1775-1836), *Joseph Henry* (1799-1878), *Michael Faraday* (1791-1867), *James Clerk Maxwell* (1831-1879), *Nikola Tesla* (1857-1943), entre otros.

2.13 PILA O ACUMULADOR ELÉCTRICO.

Una pila eléctrica es un dispositivo que convierte energía química en energía eléctrica, lo hace mediante un proceso químico transitorio, tras el cual cesa su actividad y han de renovarse sus elementos constituyentes, puesto que sus características resultan alteradas durante el mismo. Se trata de un generador primario. Esta energía resulta accesible mediante dos terminales que tiene la pila, llamados polos, electrodos o bornes. Uno de ellos es el polo positivo o ánodo y el otro es el polo negativo o cátodo.

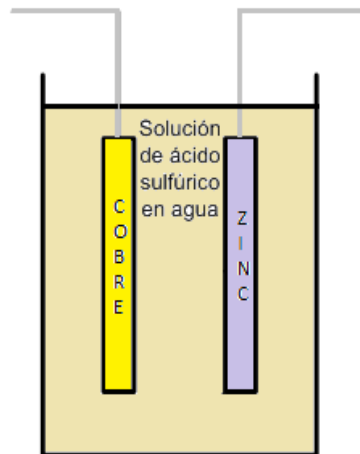
⁵⁷*Historia de la Electricidad. Pioneros 1600 - 1900.*
http://www.acenor.cl/acenor/pag.gral/documentos/Historia_Electricidad.htm. Acceso: 23-04-2011

- **Historia.-** El 20 de Marzo del año 1800 Alessandro Volta comunica por carta al presidente de la Royal Society de Londres la primera noticia de su invento: la "pila a colonna" (conocida hoy en día como "pila de Volta"). Posteriormente, en el año 1801, Volta a requerimiento de Napoleón presenta en París su invento y lee su *Disertación sobre la identidad del fluido eléctrico con el galvánico*. Napoleón, en reconocimiento a sus aportaciones científicas, le otorgó el título de Conde nombrándole además Senador del Reino.

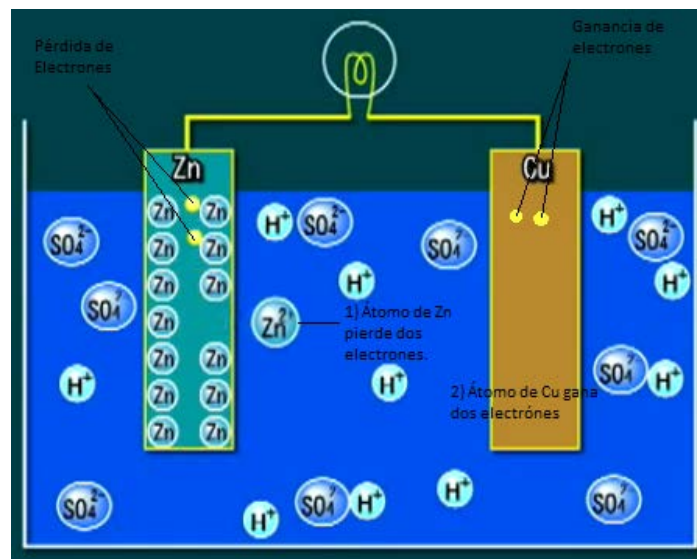
Galvani había comprobado previamente que un anca de rana podía experimentar contracciones cuando se colgaba de un hilo de latón con un contrapeso de acero. A partir de los experimentos de Galvani, Volta comprobó que el efecto era debido a la presencia de los dos metales y que poniendo en contacto esos dos metales, u otros, se podía obtener una corriente eléctrica. Sus investigaciones le llevaron a concluir que algunas combinaciones de metales producían mayor efecto que otras y, con sus mediciones, hizo una lista del orden de eficacia. Es el origen de la serie electroquímica que se utiliza hoy en día en química.

- **Composición.-** La pila de Volta está compuesta por dos bornes (electrodos) de cobre y zinc conocidos como ánodo (polo positivo) y cátodo (polo negativo), separados el uno del otro a una distancia adecuada, entre ánodo y cátodo se desprende una solución salina (electrolito) que por lo general es ácido sulfúrico disuelto en agua.⁵⁸

⁵⁸ Avecillas Jara, Alberto Santiago. *Física. Tercer Tomo*. 1996. Quito.



- **Funcionamiento.**-Para generar corriente eléctrica se produce una reacción química (proceso oxidación - reducción), el electrodo de zinc pierde electrones los mismos que formaran parte de la lámina de cobre, es así que se establece una diferencia de potencial entre los electrodos de la pila de tal manera que si la conectamos a un circuito eléctrico, circulará por el mismo una intensidad de corriente eléctrica.



- **Fundamento Físico Químico.**- Consiste en un proceso conocido como oxidación y reducción. La ganancia de electrones recibe el

nombre de *reducción* y la pérdida de electrones *oxidación*. La especie que suministra electrones es el *agente reductor* (especie que se oxida) y la que los gana es el *agente oxidante* (especie que se reduce).⁵⁹

- **Servicios.-** La utilización de la pila está muy difundida, su gran ventaja es la total autonomía energética que es capaz de proporcionar a cualquier artefacto utilizado en la vida cotidiana, por ejemplo: linternas, radios, juguetes y otros elementos que son indispensables para la vida de algunos seres humanos, como el marcapasos para aquellos que sufren problemas cardíacos.

2.14 CONDUCTORES ELÉCTRICOS

- **Historia.-** El interés por la electricidad estática suscitado por la máquina de fricción de Hauksbee empezó a dar resultados. El experimentador inglés Stephen Gray descubrió que cuando electrificaba un largo tubo de cristal, los corchos de los extremos también quedaban electrificados aunque no hubieran sido tocados. Fuera lo que fuese, la electricidad había viajado claramente del cristal a los corchos. En consecuencia, Gray pensó que la electricidad era un fluido.⁶⁰

Continuó experimentando, haciendo que el fluido eléctrico se desplazara a través de unos hilos largos (de hasta casi 1300 m). Determinó que el fluido se desplazaba más fácilmente en unas sustancias que en otras, lo cual le llevó a dividir las sustancias en conductores y no conductores o aislantes puesto que un no conductor puede encerrar el fluido y mantenerlo confinado.

⁵⁹*Oxidación y Reducción*. <http://www.textoscientificos.com/quimica/inorganica/redox>. Acceso: 04-05-2011.

⁶⁰Asimov, Isaac. *Historia y Cronología de la Ciencia y los Descubrimientos* (2007). Editorial Ariel. España. Pág. 224.

- **Composición.**-La estructura del conductor dependerá de la característica que presente el mismo, de tal manera que un conductor eléctrico puede ser un gas, un líquido o un metal, sin embargo, estamos mayormente familiarizados con los metales debido a que se les considera como los principales elementos para transportar la corriente eléctrica, pues los mismos forman parte de nuestra vida diaria.

El conductor eléctrico (metal) no es más que el producto de la aleación de dos o más elementos, uno de los cuales, al menos, debe ser un metal, por lo general poseen una forma cilíndrica, se encuentran revestidos por una capa protectora que impide el contacto con el exterior a fin de prevenir tanto el robo de corriente eléctrica como el peligroso corto circuito. El diámetro de la sección transversal que los componen suelen variar de acuerdo a las reglas mundiales que promulgan la producción de cable para el transporte de la electricidad, en consecuencia los cables de electricidad suelen presentarse en distinta numeración dependiendo de la finalidad eléctrica que se pretende conseguir.

- **Funcionamiento.**-Dentro de un metal (cobre o aluminio) los electrones de valencia se mueven de manera libre y aleatoria dentro del metal a velocidades muy grandes, pero no escapan de este debido a la atracción que ejercen los núcleos del metal sobre estos electrones. Como las cargas experimentan movimientos aleatorios, no existe un flujo de corriente neto (es decir, las cargas se mueven pero sin ningún sentido definido). Al aplicar un campo eléctrico al conductor, se producirá una fuerza neta sobre cada uno de estos electrones libres, los cuales adquirirán un movimiento en sentido contrario a este campo eléctrico a velocidades muy bajas (del orden de 10^{-4} [m/s]); pese a la escasa velocidad adquirida, ésta sí tiene un

sentido bien definido, por lo que se produce un flujo neto de corriente en el conductor.

- **Fundamento Físico.-** “El voltaje o la diferencia de potencial dentro de la electrodinámica es el causante del movimiento de la carga eléctrica; es decir, es la causa misma de la existencia y subsistencia de una “corriente eléctrica” a través de un conductor, es condición indispensable el mantener en los extremos del mismo una diferencia de potencial. Esta función la desempeñan unos dispositivos llamados fuentes de fuerza electromotriz o simplemente fuentes de fem”.⁶¹ Además de poseer un principio físico, es importante afirmar que un conductor; en efecto involucra una propiedad física para conducir la corriente eléctrica de mejor manera, se trata de la conductividad eléctrica del material del cual está fabricado el conductor.
- **Servicio.-** Permite el transporte a gran y baja escala de la corriente eléctrica generadas en las centrales que producen la energía para determinado fin, el conductor constituye el medio o camino para hacer que la dicha energía llegue a nuestros hogares.

2.15 EL GENERADOR DE CORRIENTE ALTERNA

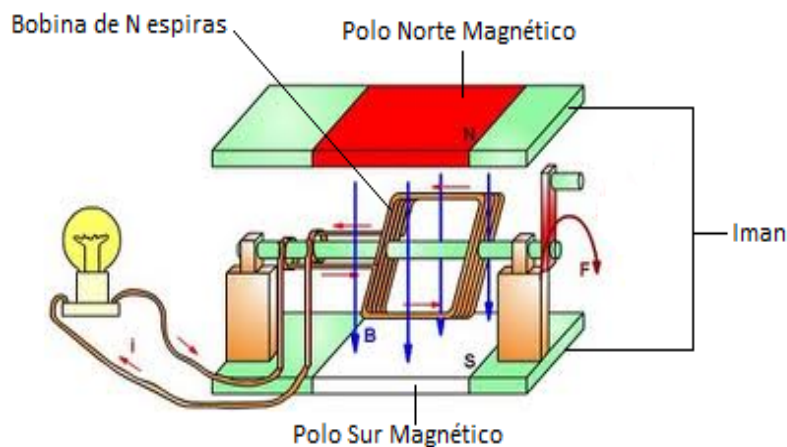
Los generadores de corriente alterna también se denominan como alternadores. Casi toda la energía eléctrica para uso doméstico e industrial es entregada por alternadores de las plantas generadoras.

- **Historia.-** Si la carga eléctrica en movimiento es la causante de generar un campo magnético en las proximidades de un conductor (principio de Oersted), porque no establecer un fenómeno contrario, el de la generación de electricidad por medio de la interacción de

⁶¹Avecillas Jara, Alberto Santiago. *Física. Tercer Tomo*. 1996. Quito. Pág. 197.

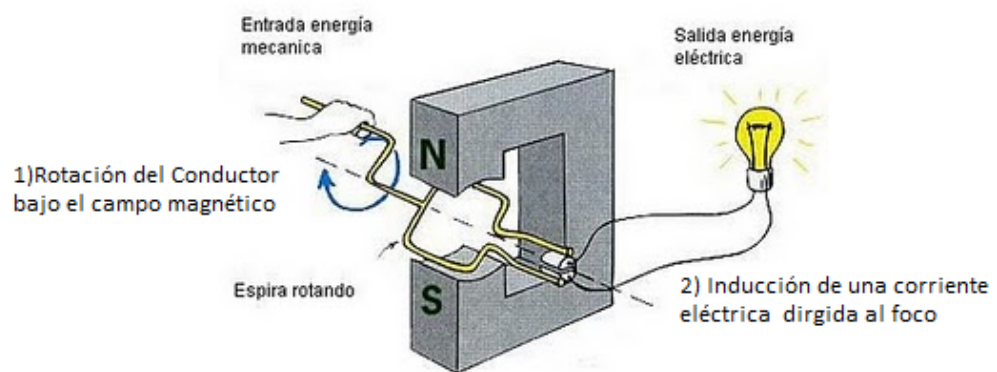
campos magnéticos, evidentemente este fenómeno tenía lógica y validez, es así que los estudios relacionados con este tema se realizaron simultáneamente en Inglaterra, Alemania y Estados Unidos, obteniéndose el mismo resultado: “un conductor abierto situado dentro de un campo magnético de flujo variable con el tiempo, induce un voltaje variable que persiste mientras el flujo magnético siga siendo variable”⁶². Quienes hicieron posible la concepción de éste descubrimiento fueron: *Michael Faraday, Joseph Henry y Lenz*, mas tarde en 1882 se los mejoró en su composición llegando a ser los primeros generadores patentados de corriente alterna pertenecientes a Nikola Tesla.

- **Composición.**-El más primitivo generador de corriente alterna está compuesto por un conductor embobinado alrededor de un núcleo ferro-magnético, por otro lado se encuentra un imán que en conjunto hacen posible la generación de la corriente alterna. La composición de los generadores de *corriente alterna* varían en muchos aspectos que van desde cómo puede ser el embobinado hasta la geometría del imán a utilizarse.



⁶² AVECILLAS JARA, Alberto Santiago. Física. Tercer Tomo. 1996. Quito.

- **Funcionamiento.**-El funcionamiento tiene relación con el mecanismo para el cual, una de las partes principales como pueden ser el imán o el embobinado, varían con respecto al tiempo, es decir que; una de las dos partes deberá estar sujeta a un movimiento, el más apto es el movimiento circular sobre un eje establecido. El movimiento de la bobina bajo el campo magnético variable es el culpable de generar una corriente eléctrica alterna en los extremos del conductor y de hacer posible que un foco unido al circuito pueda encenderse.



- **Fundamento Físico.**-El fenómeno físico que origina la generación de la corriente alterna es sin duda la inducción y la autoinducción electromagnética, el cual establece que, un conductor bajo la influencia de un campo magnético variable genera un voltaje alterno en los extremos del conductor. La corriente alterna es producto de la ley de Lenz, la cual establece que el sentido de la corriente inducida es tal que el campo magnético producido por esta corriente se opone a la variación de campo magnético que la creó.

La corriente alterna tiene como principio fundamental que su magnitud y dirección varían cíclicamente, para tal caso, los electrones del circuito se desplazan primero en una dirección y luego en sentido opuesto, como un movimiento de vaivén en torno a posiciones relativamente fijas. Esto se consigue alternando la polaridad del voltaje del generador, es decir que se invierte la polaridad

periódicamente en ciclos por segundo, llamados hercios (hertz), sin embargo, a pesar de este constante cambio de polaridad, la corriente siempre fluye del polo negativo al positivo, de la misma manera que en la corriente directa.

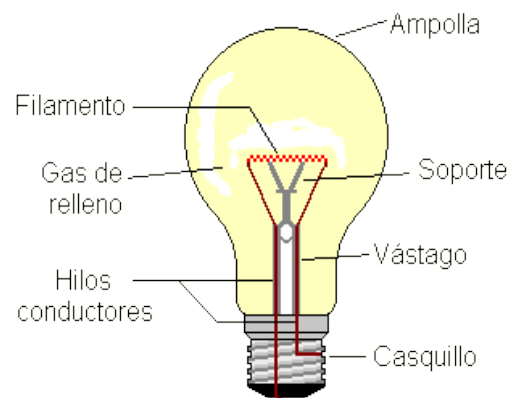
- **Características.-** La característica principal es aquella que permite la transformación de la Energía Mecánica (Movimiento) en Energía Eléctrica (electricidad), la energía mecánica se obtiene del mecanismo que emplean las distintas centrales eléctricas para la producción y distribución de la electricidad, entre las más comunes se encuentran: las hidroeléctricas (Grandes Represas que aprovechan el flujo del agua para generar el movimiento de una gran turbina), las termoeléctricas (utilizan la energía cinética del vapor), las Eólicas (utilizan la energía que producen los vientos), Las Nucleares (utilizan la energía nuclear radioactiva de elementos como el uranio y el plutonio), etc.
- **Servicios.-** Hace posible la iluminación de las grandes ciudades y poblados lejanos, etc. Pone en funcionamiento un sin número de artefactos eléctricos y electrónicos creados por el genio humano.

2.16 LA BOMBILLA ELÉCTRICA

- **Historia.-** La historia de la bombilla eléctrica data de 1800, precisamente en 1801, un químico llamado Humphry Davy descubrió que al hacer pasar una corriente eléctrica por filamentos de platino; estos brillaban por algunos minutos, el principio estaba, pero no era muy práctico por aquel entonces. Generalmente se reconoce a Thomas Alva Edison en los Estados Unidos como el inventor de la ampolla, pero es interesante saber que en Gran Bretaña se le atribuye el invento a Joseph Wilson Swan. Solo después de muchos experimentos Edison dio con un diseño cuyo filamento consistía en

bambú carbonizado, y la duración de ese primer prototipo comercial era de aprox. 1200 horas (esto en 1880, y es en realidad increíble si consideramos que en 1879 sus intentos no duraban más de 14 horas). Como con muchos otros inventos, hubo toda una serie de disputas con respecto a las patentes, pero finalmente se le reconoció a Edison su invención; la verdad es que aunque muchos discrepan aún acerca de esto, Edison fue el primero en proponer una alternativa económicamente viable de bombilla eléctrica.⁶³

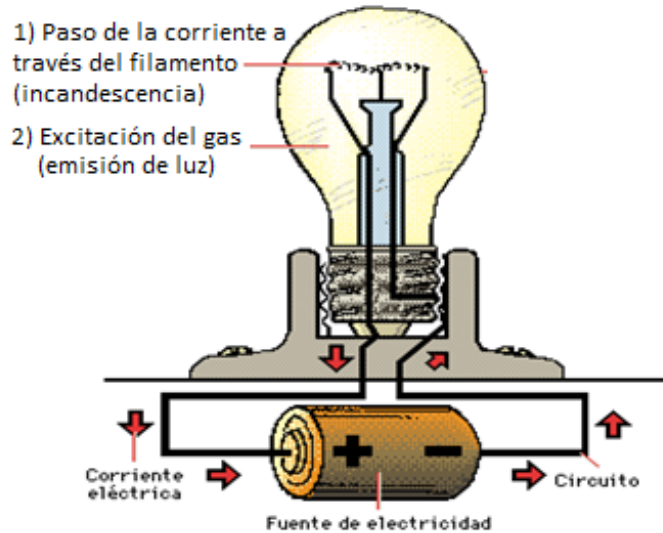
- **Composición.**-Las bombillas poseen una estructura muy simple. En la base, tienen dos contactos metálicos los cuales se encuentran conectados a los terminales de un circuito eléctrico. Los contactos metálicos están conectados a dos cables rígidos que a su vez están unidos por un fino filamento de metal, éste filamento se localiza en medio de la bombilla. Los cables y el filamento están dentro de una cápsula de cristal (ampolla) que está rellena con gas inerte, como puede ser el argón.



Partes de una bombilla

⁶³ ¿Quién inventó la bombilla?. <http://fisica-a-tu-alcance.lacoctelera.net/post/2008/08/02/quien-invento-bombilla>. Acceso: 20-05-2011.

- **Funcionamiento.**-La bombilla eléctrica produce luz en base al calentamiento que presenta el filamento de metal al hacer atravesar una corriente eléctrica por el mismo, una vez que el filamento es incandescente, el calor generado excita el gas inerte dentro de la bombilla permitiéndole una mayor emanación de luz.



- **Fundamento Físico.**-El principio de la emisión de luz en una bombilla eléctrica se conoce como el Efecto Joule, el cual establece que todo conductor recorrido por una corriente eléctrica sufre un calentamiento, es decir que la energía absorbida por un conductor recorrido por una corriente eléctrica se transforma íntegramente en calor o en calor y otra forma de energía radiante (luz). La ley físico matemática que rige este fenómeno indica que el calor disipado al circular una intensidad de corriente es directamente proporcional a la resistencia del conductor, al tiempo que dura el paso de la corriente y al cuadrado de la intensidad que recorre en el conductor, $Q=0,24RI^2t$.⁶⁴

⁶⁴ Enciclopedia Autodidáctica Interactiva Océano. *Electrodinámica*. 1997. Barcelona. MMII Editorial Océano, S.L. Pág. 1105.

- **Características.-** Las características dependerán del tipo de bombilla eléctrica a utilizarse, por ejemplo; las bombillas incandescentes tienen una vida media de unas 1.000-1.200 horas de emisión de luz. Y a partir de esas horas de uso, el filamento de tungsteno se va evaporando y se termina partiendo, momento en el cual la bombilla “se funde”.

A diferencia de las bombillas incandescentes, las halógenas permiten una mayor durabilidad y potencia luminosa al estar tratadas químicamente para no ennegrecerse. Este tratamiento permite que ofrezcan una buena reproducción del color y que su duración sea sensiblemente superior a las incandescentes (entre 2.000 y 3.000 horas de funcionamiento).

- **Servicios.-** Permite la iluminación de diferentes espacios, por lo general se las utiliza para el alumbrado público, alumbrado dentro de las viviendas y en un sin número de actividades involucradas con la iluminación.

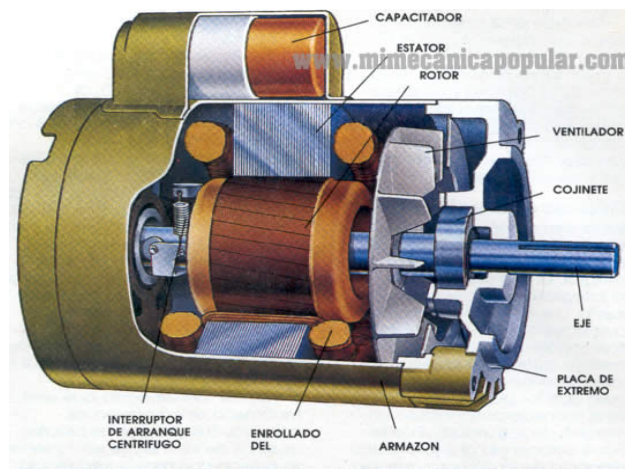
2.17 MOTORES DE CORRIENTECONTINÚA Y ALTERNA.

- **Historia.-** el primer motor eléctrico rudimentario lo ideó Michael Faraday, en aquel instrumento se pudo observar como un alambre con corriente giraba alrededor de un imán, de tal forma que transformaba la electricidad en movimiento mecánico, más tarde, en 1831 el científico norteamericano Joshep Henry fabricó el primer motor eléctrico funcional que utilizaba la corriente de una pila, años más tarde Nikola Tesla inventará lo que ahora conocemos como motores de corriente alterna polifásicos.⁶⁵

⁶⁵ *Historia de la Electricidad (Índice Cronológico)*. <http://www.electricidad.cl/images/historia.htm>. Acceso: 20-05-2011.

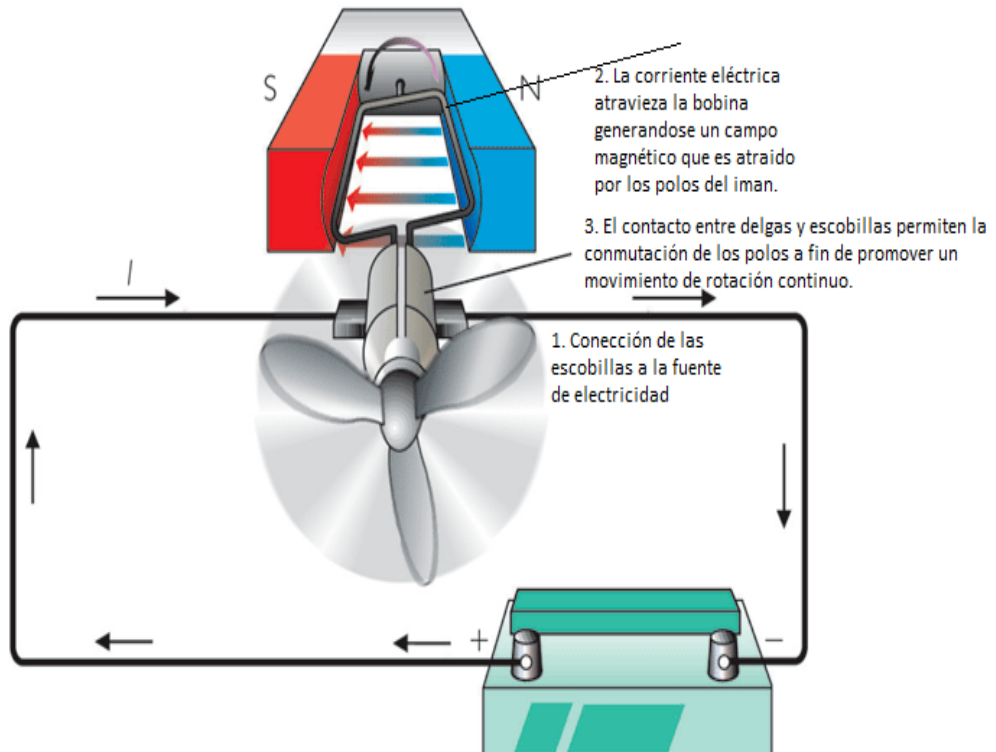
- **Composición.**-Los componentes básicos de todo motor eléctrico son el estator y el rotor. El estator es la armadura de imán permanente que produce el campo magnético adecuado en su entrehierro cilíndrico, no obstante, el estator puede ser construido de hierro laminado para producir el campo magnético a expensas de una corriente eléctrica y una bobina.

El rotor es la o las bobinas que experimentan el torque y promueven el movimiento de rotación alrededor de su eje. Las bobinas están enrolladas sobre una armadura adecuada de hierro laminado que en base a su eje posibilita el ensamblaje del rotor sobre el estator, los extremos de las bobinas se encuentran conectadas a un anillo colector que al hacer contacto con las escobillas de la fuente eléctrica se produce el paso de la carga eléctrica sobre el rotor que hace posible el movimiento rotacional de las mismas.

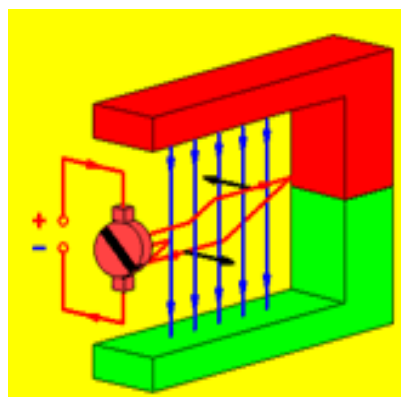


- **Funcionamiento.**- La corriente eléctrica entra a las bobinas a través de las escobillas y delgas (contactos deslizantes que giran sincrónicamente con el rotor y que producen la conmutación de polos y/o bobinas en los momentos adecuados para proseguir con una rotación continua y uniforme). El sentido de la corriente eléctrica que atraviesa la espira produce un campo magnético que experimenta una fuerza de atracción o repulsión con el campo magnético generado por

el imán fijo. El objetivo del anillo conmutador es cambiar la dirección de la corriente eléctrica para permitir un eficiente movimiento continuo y sin interrupciones.



- **Fundamento Físico.**-El fenómeno que genera el movimiento rotacional de un motor en general se lo conoce como torque magnético y es aquel momento de fuerza que experimenta una bobina de n espiras con corriente al estar sometida a un campo magnético de densidad B .



- **Características.-** Generalizando, se puede establecer que la característica más importante que posee un motor eléctrico es aquella que se relaciona directamente con la transformación de energía, pues desde un principio, éste instrumento hace factible la conversión de energía eléctrica (electricidad) en otra forma de energía, particularmente la Energía Mecánica (Movimiento). Sin embargo las características varían de acuerdo al tipo de motor que se esté utilizando.
- **Motores de Inducción.-** No necesita escobillas ni colector, su armadura es de placas de metal magnetizable, el sentido alterno de la corriente eléctrica que atraviesa las espiras del estator genera un campo magnético rotacional que hace girar las placas de metal magnetizable (rotor). El motor de inducción es el motor de corriente alterna más utilizado, debido a su fortaleza y sencillez de construcción, buen rendimiento y bajo coste.
- **Motores Sincrónicos.-** Funcionan a una velocidad sincrónica fija proporcional a la frecuencia de la corriente alterna aplicada, su construcción es semejante a la de los alternadores, están constituidos por un inducido que suele ser fijo (estator), sobre el que se aplica una corriente alterna y por un inductor (rotor) formado por un imán o electroimán que contiene un cierto número de pares de polos magnéticos. El campo variable del estator hace girar al rotor a una velocidad fija y constante de sincronismo que depende de la frecuencia alterna aplicada.
- **Motor de Corriente Directa.-** Los dos componentes básicos de todo motor eléctrico son el rotor y el estator. El rotor es una pieza giratoria, un electroimán móvil, con varios salientes laterales, que llevan cada uno a su alrededor un bobinado por el que pasa la corriente continua. El estator, situado alrededor del rotor, es un electroimán fijo, cubierto con un aislante. Al igual que el rotor,

dispone de una serie de salientes con bobinados eléctricos por los que circula la corriente.

- **Servicios.-** Los motores eléctricos son herramientas indispensables en el mundo actual, promueven el desarrollo de la industria y del confort, constituyen los principales sistemas para la generación de movimiento, el empleo de los mismos nos permiten: levantar cargas pasadas (ascensor), movernos a velocidades grandes (vehículos y motocicletas), respirar aire fresco (ventiladores), trozar los alimentos (licuadoras), etc.

2.18 EL TERMÓMETRO

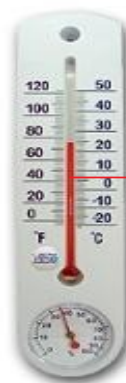
- **Historia.-** El termómetro nace con la invención del termoscopio, la misma que se otorga al físico Galileo Galilei en el año de 1592, dicho aparato era únicamente un tubo de vidrio que en su interior contenía una esfera en la que se introducía un líquido que al calentarse subía por el tubo, los datos que se obtenían eran cualitativos debido a que carecía de una escala normativa que permitiese cuantificar las variaciones de temperatura. El primer líquido que se utilizó fue agua la misma que al llegar a la temperatura de cero grados se congelaba, al observar esto se tomó la decisión de cambiar el agua por alcohol, el mismo que no tenía la reacción del agua.

En el año 1612 Santorius le introdujo una graduación numérica y le dio un uso medicinal. En el año de 1714 Gabriel Fahrenheit, crea el termómetro de mercurio, perfeccionando con esto el termómetro creado por Galileo, además que dio un gran aporte a la humanidad con la creación de su escala Fahrenheit, la misma que indicaba que entre el congelamiento y el hervor del agua hay una diferencia de 180 grados Fahrenheit. Sin embargo en el año 1742 Celsius creó su propia escala la misma que consistía en una diferencia de 100 grados.

En 1848 William Kelvin introdujo la escala Kelvin, la misma que empezaba en 273.15, es decir al tener 0°C tenemos 273.15°F.

- **Composición.-** Por lo general un termómetro está compuesto por un tubo de vidrio provisto de una escala de medición sobre la superficie del mismo, en la parte inferior por dentro del recipiente cristalino se deposita un líquido sensible al cambio de la temperatura, generalmente se suele utilizar alcohol colorido o mercurio; los mismos que se dilatarán o contraerán de acuerdo a las condiciones de la temperatura que presentan ciertos sistemas termodinámicos.
- **Funcionamiento.-** Se desarrolla a medida que el instrumento experimenta cambios en la temperatura del ambiente, el mercurio o el alcohol coloreado tienden a dilatarse y contraerse a medida que la temperatura aumenta y disminuye correspondientemente; esto se genera debido a que el fluido que se encuentra depositado en el interior del tubo capilar de vidrio es muy sensible a los imperceptibles cambios de temperatura, efectuándose de éste modo, el ascenso o descenso del líquido por el tubo de vidrio que permita la obtención de mediciones muy confiables.

1) Aumento de la Temperatura



2) Dilatación del Líquido

- **Fundamento Físico.-** El principio físico del termómetro es sin duda la dilatación que sufre el líquido al cambio repentino de la temperatura, de tal forma que se desplaza por el tubo capilar permitiendo la medición exacta de la temperatura, la dilatación dependerá del coeficiente de dilatación del que se caracteriza el fluido.
- **Servicios.-** Es uno de los instrumentos más utilizados dentro del laboratorio de física, específicamente para la rama de la termodinámica, en campos como la medicina es frecuentemente empleado para contralar la temperatura corporal del paciente.

CONCLUSIONES

Podríamos asegurar que resulta imposible prescindir de todos aquellos artefactos que nuestro mundo tecnológico nos otorga día a día, al contrario se debería tomar como un reto el tratar de estudiarlos y entenderlos para que de una u otra forma nosotros seamos los artífices de su promulgación y aplicación, sin embargo, la tarea resulta un tanto difícil en cuanto a la altísima demanda de tiempo que involucra esto, no obstante, nosotros como docentes de Física y Matemáticas podemos hacer la diferencia, ya sea impartiendo en nuestras clases aquellos temas de la física que pueden ser aplicados en vida real por medio de inventos o incentivando a los alumnos a que los puedan desarrollar, por lo menos los más sencillos como los que hemos dado a conocer en el último capítulo.

Con respecto a la historia de ciertos inventos, no existen fuentes fidedignas que corroboren con la información, debido a que muchas de ellas presentan distintas fechas de invención y que en cierto grado dificulta la investigación a la hora de optar por una fuente veraz.

RECOMENDACIONES

- Tener conocimientos previos en cuanto a conceptos y parámetros físico matemáticos se refiere, por ejemplo: fuerza, torque, presión, voltaje, inducción, dilatación, etc.
- Indagar otras fuentes de información que optimicen, incrementen y consoliden todos los principios aprendidos.
- Con ayuda del Docente, se puede experimentar y construir un prototipo sencillo para cada uno de los inventos, apoyándose de los instrumentos que se poseen en el laboratorio de física.
- Impartir vuestro conocimiento a las futuras generaciones.

BIBLIOGRAFIA

1. ARTEGUIAS. *Ciencia en la Edad Media*. www.arteguias.com/cienciaedadmedia
Acceso: 25-04-2011.
2. ASIMOV, Isaac. *Historia y Cronología de la Ciencia y los Descubrimientos*. Editorial Ariel. España. 2007
3. ASIMOV, Isaac. *Los griegos*. Editorial Libros Tauro. www.librostauro.com.ar.
Acceso: 17-05-2011.
4. AVECILLAS JARA, Alberto Santiago. *Física*. Tercer Tomo. Quito. 1996
5. BARROS, Patricio. *El Hombre Inventor*. Revista Sucesos.
<http://www.librosmaravillosos.com/inventos/capitulo01.html>. Acceso: 20-01-2011.
6. BARROS, Patricio. *La Rueda*. Revista Sucesos. Editorial Sucesos. Acceso: 15-02-2011.
7. BARROS, Patricio. *Life Máquinas (Robert O' Brian)*.
<http://www.librosmaravillosos.com/lifemaquinas/capitulo01.html>. Acceso: 07-05-2011.
8. BECERRA, Héctor. *Historia Universal 1. Edades Antigua y Media*. Segunda Edición. Quito – Ecuador. Pág. 11, 12.
9. CERAJOSU. *La Palanca*. www.concurso.cnice.mec.es/operadores/ope_Palanca.htm
2005. Acceso 07-05-2011.
10. CHÁVEZ SALINAS, Nancy Patricia. *Gato Hidráulico*.
<http://www.buenastareas.com/ensayos/Gato-Hidraulico/1727187.html>. Acceso: 19-05-2011.
11. COBIELLA, Nidia. *El Fuego*. <http://www.educar.org/inventos/fuego.asp>. Acceso: 19-03-2011

12. CUBERO, Raquel. *La Pólvara*. www.portalplanetasedna.com.ar/la_polvora.htm. Acceso: 20-02-2011.
13. DAINTITH, J. *Diccionario de Física*. Editorial Norma. Quito - Ecuador. 2007
14. PAC. *El Desarmador, una Herramienta Insustituible*. http://www.pac.com.ve/index.php?option=com_content&view=article&catid=63:hogar-y-construccion&Itemid=86&id=4443. Acceso: 17-05-2011.
15. GARCÍA JIMÉNEZ, María de Lourdes. *Grandes Inventos*. www.doslourdes.net/monograficos-gandes-inventos-prehistoria.htm. Acceso: 14-05-2011.
16. GONZÁLEZ, Henrri. *Ciencia: Ensayo Palancas*. www.buenastareas.com/ensayos/palancas/1659517.html. Acceso: 05-03-2011
17. GOLWEN. *Historia de los Anteojos o las Gafas*. <http://www.saber.golwen.com.ar/hanteojos.htm>. Acceso: 25-04-2011.
18. *Historia de Gatos Hidráulicos*. <http://cirugiahoy.com/historiadegatoshidraulicos/>. Acceso: 17-05-2011.
19. *Historia del Telescopio*. www.educarchile.cl/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx Acceso: 20-05-2011
20. *Historia de la Electricidad. Pioneros 1600 - 1900*. http://www.acenor.cl/acenor/pag.gral/documentos/Historia_Electricidad.htm. Acceso: 23-04-2011
21. *Historia de la Electricidad (Índice Cronológico)*. <http://www.electricidad.cl/images/historia.htm>. Acceso: 20-05-2011.
22. LANFRANCONI, Mariana. *Historia de la Microscopía*. Editorial Universidad Nacional del Mar del Plata. Argentina.

23. LAROUSSE. *Historia de la Humanidad LA ROUSSE. Los Inicios de la Edad Media*. Editorial SPES. Chile. (2005.
24. *Las Llaves*. www.hechoxnosotrosmismos.com/t726cursobasicodefontaneria. Acceso: 17-05-2011.
25. *La Luz y sus Propiedades*. <http://www.educaplus.org/luz/lente1.html>. Acceso: 19-05-2011.
26. MONJE ARENAS, Luis. *Curso de Iniciación a la Fotografía Científica*. Editorial Centro de Apoyo de Investigación de la Universidad de Alcalá. España. www.difo.uah.es/curso/bibliografia.html_ Acceso: 20/04/2011
27. OCÉANO. *Enciclopedia Autodidáctica Interactiva Historia Universal. Capítulo 1. Prehistoria*. España. 1997
28. Páginas en red. *El Martillo*. www.construccionmanualidades.com/2010/02/martillo Acceso: 17-05-2011.
29. QUILLET. *Enciclopedia Autodidáctica Quillet*. México. 2005.
30. ¿Quién invento la bombilla?
<http://fisicaatualcance.lacoctelera.net/post/2008/08/02/quien-invento-bombilla>. Acceso: 20-05-2011.
31. WINSTON, Albert. *Física General*. Editorial Harla. España. 2002.